z.3

OZNACZENIE NAPRĘŻEŃ (NAPIĘĆ)

wywołanych działaniem sił prostopadłych do przekroju.

PRZEZ

Kazimierza Obrębowicza,

inżyniera.

(Tabl. VII).

I. Zasady ogólne.

1. Stateczność jakiejkolwiek budowli lub konstrukcyi zależy od warunków równowagi, — trwałość zaś od warunku, aby naprężenie utrzymanem było w granicach wytrzymałości danego materyału. Budowli zapewnioną będzie tem większa trwałość, im mniejszemi będą te naprężenia, a w praktyce wolno dojść co najwyżej do granic tak zwanych *dozwolonych*, które na podstawie doświadczenia przyjmują się kilka razy mniejszemi, niż rzeczywisty spółczynnik wytrzymałości. Zbadanie naprężeń w dowolnym punkcie danej konstrukcyi, jest jednem z głównych zadań na polu techniki.

Wyobraźmy sobie, że daną konstrukcyą przecinamy w dowolnem miejscu i że usunęliśmy jednę z odciętych części. Aby pierwotny stan równowagi zachować i nadal, należałoby wpływ części odciętej na pozostałą część zastąpić siłami zewnętrznemi, działającemi na przekrój. Niechaj sił tych będzie ilość dowolna, a także dowolne—kierunek i ich położenie. Siły te, podług praw statyki, złożyć możemy zawsze w *dwie* siły, z których jedna działa w płaszczyznie przekroju, a druga jest do niego prostopadłą [1]).

Wielkość, kierunek i położenie tych dwóch sił wynika z typu konstrukcyi i warunków jej obciążenia. Przyjmujemy, że te dwie siły zewnętrzne są z góry dane lub już obliczone, a zajmiemy się tu tylko zbadaniem naprężeń, wywołanych w przekroju przez jednę z tych sił, a mianowicie przez siłę prostopadle na przekrój działającą.

Siłę tę równoważą naprężenia, również pionowo do przekroju skierowane, tak zwane naprężenia normalne (ciągnienie, ciśnienie), które są przeciwieństwem naprężeń działających w płaszczyznie przekroju (ścinanie, skręcanie), równoważonych drugą poprzeczną, na przekroju położoną siłą.

Pod względem oporu na ciśnienie lub wyciąganie, każdy przekrój stosownie do natury materyału może posiadać: 1) wytrzymałość i sprężystość na ciśnienie lub wyciąganie jednakową lub w przybliżeniu równą (np stal, kute i walcowane żelazo i t. p.), — 2) sprężystość w granicach wytrzymałości dla obu rodzajów naprężeń równą lub prawie równą, wytrzymałość natomiast niejednakową i znacznie się od siebie różniącą (np. lane żelazo jest na rozciąganie dwa razy mniej wytrzymałem niż na ciśnienie, podobnie kamienie i inne materyały), — 3) wytrzymałość i sprężystość jednego rodzaju jest znaczną, drugiego zaś rodzaju żadną lub o tyle mniejszą, że ją zupełnie zaniedbać można (np. mur na zaprawie wapiennej posiada znaczną wytrzymałość na ciśnienie, natomiast na wyciąganie szczególnie w świeżym stanie prawie wcale nie jest wytrzymałym. Dolny przekrój kolumny, postawionej na podmurowaniu, nie posiada żadnej wytrzymałości na ciągnienie i t. p.).

Stosownie do formy przekroju i położenia siły zewnętrznej, różnym będzie rozkład naprężeń normalnych w przekroju. Rozróżnimy i tu trzy przypadki:

I) *Cały* przekrój pracuje w granicach sprężystości, przy czem naprężenia mogą być jedno lub też różnogatunkowe. W zastosowaniu, materyały 1-go i 2-go powyżej wspomnianego rodzaju mogą zawsze czynić zadość temu warunkowi, — materyały 3-go rodzaju mogą tylko wtenczas podpadać pod tę kategoryę, gdy siła nie zaczepia przekroju zbyt mimośrodkowo.

II) Przekrój nie posiada jednego rodzaju wytrzymałości i pewna jego część wcale nie pracuje, tak iż naprężenia reszty przekroju całą siłą zewnętrzną równoważyć muszą (np. przekrój 3-go rodzaju, nagabywany siłą znacznie po za mimośrodem przyczepioną).

III) Przekrój stracił już spójność, a przynajmniej sprężystość w części zbytecznie przeciążonej i naprężonej, w reszcie przekroju zaś różnogatunkowe naprężenia są jeszcze prawidłowo rozdzielone.

Dokładniejsze zbadanie ostatniego, najzawilszego przypadku, rozszerzyłoby zbytecznie ramy niniejszej pracy, — ograniczając się zatem w ogóle na rozwinięciu wzorów i podaniu zastosowań dla przypadku I i II, dodamy w rozdziale 23 kilka skazówek i dla przypadku III. Ten ostatni jest mniej ważnym, gdyż przypuszczone przekroczenie granic sprężystości, wyklucza prawie jego zastosowanie w praktyce.

Teorya dla przypadku I jest już w ogóle dostatecznie rozwiniętą, — aby jednak rzecz przedstawić w całości i zrozumienie jej ułatwić, traktujemy przypadek ten łącznie z przypadkiem II, który właściwie stanowić ma przedmiot naszych badań [2]).

W dalszym ciągu, liczbami I i II rozróżniać będziemy dwa powyżej oznaczone przypadki, nie powtarzając już ich znaczenia. Mając jedynie na celu zbadanie naprężeń normalnych (ciśnień lub ciągnień), przez wyraz: „naprężenia" zawsze tylko, dla skrócenia, naprężenia normalne rozumieć będziemy.

Wzory i wykreślenia poniżej podane mają posłużyć do obliczania naprężeń w dowolnym przekroju, po poprzedniem oznaczeniu sił zewnętrznych, na przekrój działających. Wzory, dla przypadku I otrzymane, mają zastosowanie przeważnie w konstrukcyach żelaznych i drewnianych. Dla zwykłych konstrukcyj murowanych, jako też dla dowolnych przekrojów niespajanych, a na ciśnienie wystawionych (np. podstaw słupów, belek mostowych i t. p.), wzory przypadku I mogą być jeszcze stosowane, dopóki siła zewnętrzna nie wychodzi z obrębu t. n. rdzenia, — gdy to zaś nastąpi, należy zastosować wzory i wykreślenia podane dla przypadku II.

2. *Oznaczenie naprężeń i ich środka dla danej osi neutralnej. Bryła naprężeń.* Ogólnie jest przyjętą zasada doświadczeniem dostatecznie stwierdzona, że w granicach sprężystości naprężenia normalne (ciśnienie lub wyciąganie) zmieniają się w przekroju płaskim podług funkcyi linijnej [3]), — to znaczy, iż wielkości są proporcyonalne do ich oddalenia od pewnej linii prostej, *osią lub linią neutralną* (obojętną), a przez nas wprost *„neutralną"* zwanej.

Wyobraźmy sobie przekrój p, pracujący na całej swej przestrzeni w granicach sprężystosci (rys. 1). Odnieśmy ten przekrój do osi prostokątnych xy, niechaj w nim linia

---

[1]) Zasada ta stosuje się i do przypadku, w którym na przekrój działają li tylko momenta gnące lub skręcające. Siła, jako różnica dwóch sił równych, będzie natenczas nieskończenie małą, a ramię jej działania natomiast nieskończenie wielkiem, — znamy zatem wielkość siły równą zeru, położenie jej (w nieskończoności) i wielkość jej działania (momentu), przedstawiającą się w formie: $0 . \infty$, lecz będącą ilością oznaczoną.

[2]) Nie mogąc zaczerpnąć z literatury technicznej stosownego obliczenia naprężeń w przypadku II, utworzyliśmy sobie w obec wymagań dawniejszej naszej praktyki odpowiednią metodę, którą dzisiaj, po kilku latach, do szerszego podajemy użytku.

Niedawno dopiero doszła rąk naszych pierwsza rozprawa o tym przedmiocie. P. *Barckhausen* w „Zeitschrift des Architecten u. Ingenieur Vereins zu Hannover". r. 1883, w poszycie VI, ogłosił pod tytułem: „Druckvertheilung im rechteckigem Mauer querschnitte", rzecz o rozkładzie ciśnień w przypadku II dla przekroju prostokątnego (pełnego). Rezultaty jej mniej więcej te same co naszego rozdziału 15-go, lecz odmienną opracowane metodą.

[3]) Zasada ta stosuje się ściśle tylko do przekrojów części konstrukcyjnych, o prostolinijnej osi podłużnej, — dla części skrzywionych funkcya naprężeń jest zawilszą, np. $n = \alpha \cdot \dfrac{z}{1 - \dfrac{z}{r}}$ i t. p.

prosta Z oznacza neutralną. Naprężenie w dowolnym punkcie x, y, przy oddaleniu z od osi Z, będzie.

$$n = \alpha . z \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1),$$

w którym to wzorze α jest spółczynnikiem stałym, zależnym od wielkości siły zewnętrznej K, nagabującej przekrój w punkcie ξ, η.

Dla każdego punktu neutralnej jest $z = 0$, a więc:

$$n = \alpha z = 0,$$

czyli *naprężenie normalne w neutralnej jest zerem.*

Pomyślmy sobie dalej, że w dowolnych punktach przekroju powyprowadzaliśmy prostopadłe i poodcinaliśmy na każdej długości $n = \alpha z$. odpowiadające naprężeniom owych punktów. Wszystkie końce tych naprężeń leżeć muszą na jednej płaszczyznie, która przetnie przekrój po linii neutralnej Z i utworzy z nim kąt, którego styczna jest równą spółczynnikowi α.

Bryłę ograniczoną tą płaszczyzną, przekrojem, oraz powierzchnią walcowatą, opisaną przez prostopadłą posuwającą się po obwodzie przekroju, nazwiemy: *„bryłą naprężeń"*.

Część bryły i odpowiadające jej naprężenia, leżące po jednej stronie neutralnej i względem powierzchni przekroju, uważamy jako dodatne, część bryły i naprężenia po drugiej stronie, jako ujemne. Wynika to zresztą wprost ze wzoru 1-go: jeżeli bowiem przyjmiemy w nim α dodatnem, to dla ujemnego z.— n staje się też ujemnem.

Neutralna, której punkta, jak widzieliśmy, wcale nie są naprężonymi, odgranicza w przekroju naprężenia dodatne od ujemnych.

Jeżeli naprężenia na ciśnienie przyjmiemy np. za dodatne, to naprężenia na wyciąganie będą ujemnemi—i odwrotnie.

W punkcie x, y działa *naprężenie*: $n = \alpha z$. *Siła* działająca na różniczkę powierzchni przekroju: dp będzie zatem równą: $n . dp$, suma zaś wszystkich takich sił równoważyć musi siłę zewnętrzną K, skąd wynika:

$$\int n . dp = K \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Całka ta przedstawia objętość bryły naprężeń, a więc: *Objętość bryły naprężeń jest równą sile zewnętrznej.*

Niechaj środek ciężkości O, przekroju p, będzie oddalonym od neutralnej o na z_0, wysokość bryły w tym punkcie będzie: $\alpha . z_0$. Objętość bryły naprężeń, która jest bryłą walcową, z obu stron płasko ściętą, jest równą: $p . \alpha z_0$.

Mamy zatem:

$$K = \alpha z_0 . p = n_0 . p, \quad \text{a następnie:}$$

$$n_0 = \alpha z_0 = \frac{K}{p} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3).$$

Naprężenie w środku ciężkości przekroju jest równem naprężeniu przeciętnemu.

Moment statyczny S_z przekroju względem osi Z jest:

$$S_z = p . z_0.$$

Ze wzoru 3-go zaś mamy:

$$\alpha = \frac{K}{p z_0}, \quad \text{a zatem:}$$

$$\alpha = \frac{K}{S_z} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4).$$

Wprowadziwszy wartość tę we wzór 1-szy, otrzymujemy naprężenie w dowolnym punkcie:

$$n = \alpha z = \frac{K}{S_z} . z \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5),$$

a naprężenie największe lub najmniejsze:

$$n_{\substack{\text{max.} \\ \text{min.}}} = \frac{K}{S_z} . z_{\substack{\text{max.} \\ \text{min.}}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6).$$

Jeżeli naprężenia przekroju mają równoważyć siłę K, to momenta siły i naprężeń, względem jakiejbądź osi, winny być równe sobie, a więc dla osi Z:

$$\left. \begin{aligned} K . z_1 &= \int (n\, dp) . z \\ z_1 &= \frac{\int (n\, dp)\, z}{K} \end{aligned} \right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7),$$

a wprowadziwszy wartość dla K ze wzoru 2-go, otrzymujemy:

$$z_1 = \frac{\int (n\, dp)\, z}{\int (n . dp)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8).$$

Licznik tego wyrażenia jest momentem statycznym bryły naprężeń dla neutralnej jako osi, mianownik zaś objętością tejże bryły, a zatem oddalenie z_1, siły K jest oddaleniem środka ciężkości bryły naprężeń od neutralnej. A ponieważ podobne równanie momentów i dla dowolnej innej osi ustawić możemy, np. dla osi OY:

$$K . \xi = \int (n\, dp) . x,$$

przeto słusznem będzie powiedzieć: *Siła zewnętrzna przechodzi przez środek ciężkości bryły naprężeń.*

Jeżeli zatem znajdziemy płaszczyznę, któraby nam ograniczyła bryłę walcowatą nad przekrojem tak, aby środek ciężkości bryły leżał na sile zewnętrznej, to przecięcie owej płaszczyzny z przekrojem będzie linią neutralną. Pochylenie tej płaszczyzny względem przekroju, zależne od spółczynnika α, nie wpływa na wzajemne położenie środka naprężeń i neutralnej, a oznaczenie tego pochylenia służyć by tylko mogło do dalszego obliczenia rzeczywistej wartości naprężeń.

Środek ciężkości bryły naprężeń lub wprost środek naprężeń nazwiemy *„biegunem"* neutralnej.

3. *Moment bezwładności.* Całkę kształtu: $\int z^2 . dp$ nazywamy momentem bezwładności (rozpędowym) względem osi, od której liczymy oddalenia z,—całkę tę oznaczymy znakiem I_z.

Dzieląc moment bezwładności przekroju przez jego powierzchnią, otrzymujemy *„kwadrat promienia bezwładności* $(k_z{}^2)$:

$$k_z{}^2 = \frac{I_z}{p} = \frac{\int z^2\, dp}{\int dp}.$$

Przyjąwszy na figurze 1-ej dowolne, prostopadłe osie spółrzędnych X i Y, wychodzące ze środka ciężkości, przeprowadźmy przez tenże środek O jeszcze oś U, równoległą do osi Z i oznaczmy oddalenie do wolnego punktu do osi U przez u, tak że:

$$z = u + z_0;$$

wprowadzając wartość tę we wzór dla I_z, otrzymamy:

$$I_z = \int z^2\, dp = \int (u + z_0)^2\, dp,$$

$$I_z = \int u^2\, dp + 2 z_0 \int u\, dp + z_0{}^2 \int dp.$$

Moment statyczny: $\int u\, dp = 0$, bo oś U przechodzi przez środek ciężkości,—wzór nasz zmienia się przeto na:

$$I_z = \int u^2\, dp + z_0{}^2 \int dp = I_u + z_0{}^2 p;$$

a dzieląc przez p:

$$\frac{I_z}{p} = \frac{I_u}{p} + z_0^2,$$

$$k_z^2 = k_u^2 + z_0^2 \quad \ldots \ldots \quad (9a).$$

Moment bezwładności dla dowolnej osi jest równym momentowi bezwładności dla osi równoległej, poprowadzonej przez środek ciężkości, zwiększonemu o iloczyn z powierzchni przekroju przez kwadrat oddalenia obydwóch osi.

Kierunek rzędnych u i z niechaj tworzy z kierunkiem X kąt φ, natenczas będzie:

$$u = x \operatorname{dos} \varphi + y \operatorname{wst} \varphi \quad \ldots \ldots \quad (10),$$

wprowadzając wartość tę we wzór dla I_u, otrzymujemy:

$$I_u = \int u^2 dp = \int (x \operatorname{dos} \varphi + y \operatorname{wst} \varphi)^2 dp,$$

$$= \operatorname{dos}^2 \varphi \int x^2 dp + \operatorname{wst}^2 \varphi \int y^2 dp + \operatorname{wst} 2\varphi \int xy\, dp,$$

$$I_u = I_x \operatorname{dos}^2 \varphi + I_y \operatorname{wst}^2 \varphi + \operatorname{wst} 2\varphi \int xy\, dp \quad . \quad . \quad (11).$$

Chcąc poznać położenia osi przechodzących przez środek ciężkości, dla którychby momenta bezwładności były największymi lub najmniejszymi, należy pochodną I_u dla φ uczynić równą zeru (z wzoru 11-go):

$$\frac{d I_u}{d \varphi} = - I_x \operatorname{wst} 2\varphi + I_y \operatorname{wst} 2\varphi + 2 \operatorname{dos} 2\varphi \int xy\, dp = 0,$$

i otrzymujemy warunek:

$$\operatorname{st} 2\varphi = \frac{2 \int xy\, dp}{I_x - I_y} \quad \ldots \ldots \quad (12).$$

Poniewaz licznik i mianownik są ilościami stałemi, mamy dla φ tylko wartości odpowiadające dwóm do siebie prostopadłym osiom, t. zw. *„głównym osiom bezwładności“*. Jeżeliby osie X i Y same miały być głównemi osiami bezwładności, natenczas kąt φ musiałby przybrać jednę z wartości: $0, \mp 90^\circ, \mp 180^\circ$ i t. d., czyli $\operatorname{st} 2\varphi$ musiałaby być zerem,— a ponieważ mianownik wzoru 12-go nie jest nieskończenie wielkim, przeto licznik musiałby być zerem, z czego wynika że:

Dla głównych osi bezwładności całka $\int xy\, dp$, *którą nazywamy momentem odśrodkowym (centryfugalnym), jest zawsze zerem.*

Przyjmijmy teraz, że na figurze 1-ej osie X i Y są już głównemi osiami bezwładności, natenczas wzór 11-ty, którego ostatni wyraz staje się zerem, przechodzi we wzór:

$$I_u = I_x \operatorname{dos}^2 \varphi + I_y \operatorname{wst}^2 \varphi \quad \ldots \ldots \quad (13).$$

Dzieląc zaś wzór ten przez p i zważając, że np. $\frac{I_x}{p} = k_x^2$, otrzymamy:

$$k_u^2 = k_x^2 \operatorname{dos}^2 \varphi + k_y^2 \operatorname{wst}^2 \varphi \quad \ldots \ldots \quad (14).$$

W zastosowaniach, przekroje najczęściej są symetryczne,— osie symetryczne są zarazem głównemi osiami bezwładności, łatwo je zatem oznaczyć. Jeżeli zaś przekrój nie jest symetrycznym, znajdziemy położenie osi głównych podług wzoru 12-go. Obliczywszy dalej główne promienie bezwładności, oznaczymy z łatwością promień dla dowolnego kierunku podług wzoru 14-go. Wykreślenie podane w rozdziale 5-ym prędzej jeszcze do celu prowadzi.

Określiwszy tak pojęcia momentów bezwładności, możemy wzorom 7-mu i 8-mu inną nadać formę. I tak ze wzoru 7:

$$K z_1 = \int n\, dp\, z,$$

wprowadzając wartość $n = \alpha z$ (że wzoru 1-go), otrzymamy

$$K z_1 = \alpha \int z^2 dp = \alpha I_z \quad \ldots \ldots \quad (15);$$

podług zaś wzoru 4-go jest: $K = \alpha S_z$, przeto:

$$\left. \begin{aligned} z_1 &= \frac{\alpha I_z}{\alpha S_z} = \frac{I_z}{S_z} \\ z_1 &= \frac{p \,.\, k_z^2}{p \,.\, z_0} = \frac{k_z^2}{z_0} \end{aligned} \right\} \quad \ldots \ldots \quad (16).$$

Promień bezwładności dla dowolnej osi jest średnio proporcyonalną między oddaleniami od tejże osi: jej bieguna i środka ciężkości przekroju.

4. *Położenie neutralnej—naprężenia.* Przyjąwszy główne osie bezwładności za osie spółrzędnych, otrzymujemy podług fig. 1 wartość:

$$z = x \operatorname{dos} \varphi + y \operatorname{wst} \varphi + z_0 \quad \ldots \ldots \quad (17),$$

a wprowadziwszy wartość tę we wzór 1-szy, otrzymujemy naprężenie w dowolnym punkcie:

$$n = \alpha (x \operatorname{dos} \varphi + y \operatorname{wst} \varphi + z_0) \quad . \quad . \quad . \quad (18).$$

Porównajmy momenta naprężeń branych względem osi X i Y z momentami siły K dla tychże osi:

$$K \xi = \int x (n\, dp),$$

$$K \eta = \int y (n\, dp),$$

wprowadzając dalej wartość dla n ze wzoru 18-go, mamy:

$$K \,.\, \xi = \int x\, \alpha (x \operatorname{dos} \varphi + y \operatorname{wst} \varphi + z_0)\, dp,$$

$$= \alpha \operatorname{dos} \varphi \int x^2 dp + \alpha \operatorname{wst} \varphi \int xy\, dp + \alpha z_0 \int x\, dp:$$

ponieważ zaś dla przyjętych osi całki $\int xy\, dp$ i $\int x\, dp$ są zerami, przeto:

$$\left. \begin{aligned} K \xi &= \alpha \operatorname{dos} \varphi\, I_x \\ K \eta &= \alpha \operatorname{wst} \varphi\, I_y \end{aligned} \right\} \quad \ldots \ldots \quad (19).$$

Podzieliwszy równania te przez wzór 3-ci: $K = \alpha z_0 p$, otrzymujemy:

$$\left. \begin{aligned} \xi &= \frac{I_x}{p} . \frac{\operatorname{dos} \varphi}{z_0} = k_x^2 . \frac{\operatorname{dos} \varphi}{z_0} \\ \eta &= \frac{I_y}{p} . \frac{\operatorname{wst} \varphi}{z_0} = k_y^2 . \frac{\operatorname{wst} \varphi}{z_0} \end{aligned} \right\} \quad . \quad . \quad . \quad (20).$$

Oznaczone przez wzór wartości:

$$- \frac{z_0}{\operatorname{dos} \varphi} = - \frac{k_x^2}{\xi} \quad \text{i} \quad - \frac{z_0}{\operatorname{wst} \varphi} = - \frac{k_y^2}{\eta}$$

są długościami przez neutralną Z na osiach spółrzędnych odciętemi. Służyć one mogą do wykreślenia neutralnej dla danego bieguna ξ, η, przy znanych głównych promieniach bezwładności. Niech (rys. 2):

$OB = k_y$ na osi OX,

$OA = k_x$ na osi OY, poprowadzimy:

$KC \perp OX \ldots AC \ldots AE \perp AC$; podobnie: $KD \perp OY \ldots DB \ldots BF \perp DB$;

Neutralna Z przechodzi przez punkt E—przecięcie AE z osią OX—i przez punkt F—przecięcie BF z osią OY. Mamy bowiem:

$$\frac{EO}{OA} = \frac{OA}{OC}, \quad EO = \frac{OA^2}{OC} = - \frac{k_x^2}{\xi};$$

podobnie otrzymamy: $FO = \frac{-k_y^2}{\eta}$, czynimy więc zadość warunkom wzoru 20-go.

Naprężenie w dowolnym punkcie było podług wzoru 18-go:

$$n = a\,(x \operatorname{dos}\varphi + y \operatorname{wst}\varphi + z_0),$$

naprężenie w początku spółrzędnych (środku ciężkości) otrzymujemy, wprowadzając wartość: $x = 0,\ \ y = 0$:

$$n_0 = a\,z_0\,,$$

dzieląc powyższe wyrażenia przez siebie, wyprowadzamy wzór:

$$\frac{n}{n_0} = x\,.\,\frac{\operatorname{dos}\varphi}{z_0} + y\frac{\operatorname{wst}\varphi}{z_0} + 1\ .\ .\ .\ .\ (21).$$

ze wzoru 20-go mamy zaś wartości:

$$\frac{\operatorname{dos}\varphi}{z_0} = \frac{\xi}{k_x^2},\qquad \frac{\operatorname{wst}\varphi}{z_0} = \frac{\eta}{k_y^2},$$

które wstawimy we wzór poprzedni:

$$n = n_0\left(1 + \frac{x\,\xi}{k_x^2} + \frac{y\,\eta}{k_y^2}\right)\ .\ .\ .\ .\ .\ (22).$$

Ze wzoru 3-go znamy: $n_0 = \frac{K}{p}$, co uwzględniając, otrzymujemy:

$$n = \frac{K}{p}\left(1 + \frac{x\,\xi}{k_x^2} + \frac{y\,\eta}{k_y^2}\right)\ .\ .\ .\ .\ .\ (23).$$

Dla każdego punktu neutralnej naprężenie jest zerem, przeto równanie neutralnej dla danego bieguna ξ, η będzie:

$$0 = 1 + \frac{x\,\xi}{k_x^2} + \frac{y\,\eta}{k_y^2}\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (24).$$

Siła jakakolwiek K_1, działająca na przekrój w punkcie ξ_1, η_1, wywołuje w dowolnym punkcie podług wzoru 23-go naprężenie:

$$n_1 = \frac{K_1}{p}\left(1 + \frac{x\xi_1}{k_x^2} + \frac{y\eta_1}{k_y^2}\right),$$

druga siła K_2, działająca w punkcie ξ_2, η_2, wywołuje naprężenie:

$$n_2 = \frac{K_2}{p}\left(1 + \frac{x\xi_2}{k_x^2} + \frac{y\eta_2}{k_y^2}\right),$$

sumując, otrzymujemy:

$$n_1 + n_2 = \frac{K_1 + K_2}{p} + \frac{x}{k_x^2}\cdot\frac{K_1\xi_1 + K_2\xi_2}{p} + \frac{y}{k_y^2}\cdot\frac{K_1\eta_1 + K_2\eta_2}{p}\,.$$

Jeżeli zaś siły K_1 i K_2 złączymy w siłę K, działającą w punkcie ξ, η, to dla tych sił:

$$K_1 + K_2 = K\,,$$
$$K_1\xi_1 + K_2\xi_2 = K\xi\,,$$
$$K_1\eta_1 + K_2\eta_2 = K\eta\,,$$

a wzór powyższy po wprowadzeniu tych wartości przejdzie na:

$$n_1 + n_2 = \frac{K}{p} + \frac{x}{k_x^2}\cdot\frac{K\xi}{p} + \frac{y}{k_y^2}\cdot\frac{K\eta}{p}\,,$$

lub:

$$n_1 + n_2 = \frac{K}{p}\left(1 + \frac{x\,\xi}{k_x^2} + \frac{y\,\eta}{k_y^2}\right).$$

Rezultat jest zatem ten sam, jak gdybyśmy naprężenie dla siły złożonej K wprost ze wzoru 23-go byli obliczyli. *W przypadku I, gdy cały przekrój pracuje, suma naprężeń wywołanych w pewnym punkcie, dowolną ilością sił, jest równą naprężeniu wywołanemu przez siłę wypadkową owych sił* [1]).

W przypadku II dla każdej oddzielnej siły inna część przekroju pracować musi, wtedy k_x i k_y nie są stałemi, i prawo powyższe nie może tu być stosowanem. Przy wspomnianem w rozdziale pierwszym łączeniu sił zewnętrznych, możemy dla przypadku I złączyć je w jedną siłę prostopadle do przekroju skierowaną (i w drugą poprzeczną) i możemy nie popełniając błędu, zastąpić siły pojedyńcze siłą wypadkową,—w przypadku II należy postępować ostrożniej i zbadać, czy warunki obciążenia i natura konstrukcyi nie wymagają, zamiast składania sił zewnętrznych w jedną, składania ich w grupy i oznaczania dla każdej z osobna odpowiednich naprężeń.

KILKA SŁÓW

O PRZEROBIE NAFTY SUROWEJ

NA KAUKAZIE.

Fabrykanci bakińscy odgradzają się chińskim murem od mających zamiar zbadać ich laboratoryjne tajemnice, chociaż częstokroć te ostatnie nie mają w sobie nic tajemniczego, będąc dawno już znanemi w świecie technicznym. Technicy, służący w tamtejszych destylarniach nafty, zobowiązani są do zachowywania jaknajzupełniejszego sekretu, nie mogąc nikomu pokazywać przyrządów, ani też ogłaszać drukiem ich opisów lub własnych prac, w laboratoryach fabrycznych wykonanych. Jeżeli zaś w tej kwestyi co nowego wychodzi, to tylko w Petersburgu lub w Moskwie.

Destylarnie nafty w Baku pobudowane są zupełnie osobno, tworząc samodzielną dzielnicę miasta, tak zwany *Czornyj horodok*, która tak samo jak i mieszkalna część, ma swoje ulice i zaułki. W tej dzielnicy znajdują się wszystkie rafinerye, z wyjątkiem czterech, z których: dwie należące do braci *Dżakeli* i do pp. *Sarkisowa* i *Tagiewa* znajdują się na równinie Bejbackiej, tuż koło źródeł naftowych nad brzegiem morza, jedna należąca do braci *Mirzojewych*—w samem mieście Baku, a czwarta wreszcie, bakińskiego towarzystwa naftowego, pobudowana jest we wsi *Surachany*, o 12 wiorst od Baku za Bałachanami leżącej. Rafinerye głównych firm, połączone są z bałachańskiem polem, za pomocą naftociągów. Z tych ostatnich: dwa największe, jeden o średnicy 6", drugi 4" należą do braci *Nobel*,— trzeci 3" przepędza naftę na rafineryę *Mirzojewych*,— czwarty także 3" należy do *P. Artiomowa*,—piąty do firmy *Fedorowa*,—jeden najmniejszy do p. *Lianozowa*—i inne. Oprócz przytoczonych naftociągów, łączących Bałachany z Baku, jeden łączy Bałachany z Surachanami, prowadząc naftę na rafineryą p. *Kokorewa*, t. j. Bakińskiego towarzystwa naftowego. Wszystkie te naftociągi, z powodu łagodnego klimatu, nie są wkopane w ziemię, lecz ułożone wprost na powierzchni.

Do pierwszych naftociągów używano rur małego ciśnienia, lecz gdy te ostatnie pękały, zaczęto następnie kłaść rury wysokiego ciśnienia, które łączone są ze sobą ruchomo w taki sposób, aby przy zmianie temperatury mogły się kurczyć lub rozciągać. W tym samym celu, w pewnych odstępach pod rury naftociągowe podkładają poziome walce. Każdy naftociąg ma stacyą przy kopalniach na bałachańskiem polu, gdzie ustawione są pompy ssąco-tłoczące i zbiorniki z blachy żelaznej, mieszczące po kilkadziesiąt tysięcy pudów nafty. Każdy, kto sprzedawszy swą naftę chce przesłać ją za pomocą naftociągu, wszedłszy w umowę z posiadaczem takowego, ustawia koło swej studni pompę ssąco-tłoczącą, którą łączy za pomocą zwykłych rur gazowych ze stacyą naftociągową, skąd pędzą ją już na rafinerye. Oprócz tego najidealniejszego sposobu przewozu nafty, inni

---

[1]) W przypadku I możemy i naodwrót siłę zewnętrzną rozdzielić na dwie składowe siły, z których każda zaczepia w punkcie osi głównych, przez co nieraz obliczenia znacznie upraszczamy.

przewożą ją koleją żelazną w specyalnych wagonach, i wreszcie na wielbłądach lub na osłach, w worach ze skóry bydlęcej.

W ten lub inny sposób nafta dostaje się do destylarni. W Czarnym grodzie, destylarni całe setki naliczyć można. Większa ich część jednak posiada jeden lub tylko dwa alembiki, w których destylują naftę dla otrzymania fotonafty (nafty do oświetlania). Z większych fabrykantów tylko jeden *Nobel* produkuje na swej rafineryi głównie naftę do oświetlania, której też wysyła morzem do 5 milionów pudów rocznie. Co się tyczy innych, jak bracia *Mirzojewy*, Bakińskie towarzystwo naftowe i inni,— to ci ostatni obecnie zwrócili główną swą uwagę na przygotowywanie smarów naftowych, nie mogąc co do fotonafty konkurować z *Nobelem*.

Nafta w ogólności, według *Mendelejewa* i innych, składa się głównie z węglowodorów nasyconych C_nH_{2n+2}, od najniższych gazowych do najwyższych przedstawicieli tego szeregu, będących stałemi przy zwykłej temperaturze. Co do węglowodorów etylenowych, aromatycznych i innych, to rozmaite gatunki nafty rozmaicie się pod tym względem przedstawiają. Nafta kaukaska węglowodorów właściwie aromatycznych nie posiada. Tworzą się one według *Łysenki* i innych, przy przepuszczaniu par oleju skalnego przez rury rozpalone do czerwoności i napełnione węglem. Oprócz tego profesorowie *Belstein* i *Kurbatów*, badając olej skalny kaukaski, orzekli, że prawie głównym jego składnikiem są węglowodory aromatyczne uwodorodnione, czyli tak zwane węglowodory *Wredena*. One to obwarunkowują wysoki ciężar gatunkowy nafty kaukaskiej. Nafta bakińska, najwyższych wyrazów szeregu parafinowego nie posiada. Co się tyczy niższych, jak C_2H_6 i inne, to te wkrótce po wydobyciu nafty na powierzchnię ulatniają się, pozostawiając produkt złożony z węglowodorów C_5H_{12}, C_6H_{14}, C_7H_{16} i t. d. $C_{10}H_{22}$, $C_{11}H_{24}$ wchodzących w skład fotonafty i innych. Ciężar gatunkowy wydobytej na powierzchnię nafty zmienia się od 0,785 do 0,930, zależnie od tego z jakiego poziomu, i z jakich warstw nafta wydobytą została i wreszcie jak długo pozostawała na powierzchni.

Przemysłowcy bakińscy, dawniej, przy ocenianiu jakości nafty, zwracali głównie uwagę na jej ciężar gatunkowy, będąc tego zdania, że im ten ostatni jest mniejszy, tem większy procent fotonafty da się z niej otrzymać przy destylacyi. Ścisłe badania jednak lat ostatnich udowodniły, że niema takiej stałej zależności między ciężarem gatunkowym i ilością mogącej być otrzymaną nafty do oświetlania i że przeciwnie, ciężar gatunkowy surowej nafty między 0,8 i 0,830 bliski do ciężaru gatunkowego węglowodorów fotonaftowych, zależy nietylko od większej ilości tych ostatnich, lecz również często bywa wywołany pewną kombinacyą węglowodorów lżejszych z cięższymi, przy stosunkowo małej ilości węglowodorów właściwie fotonaftowych.

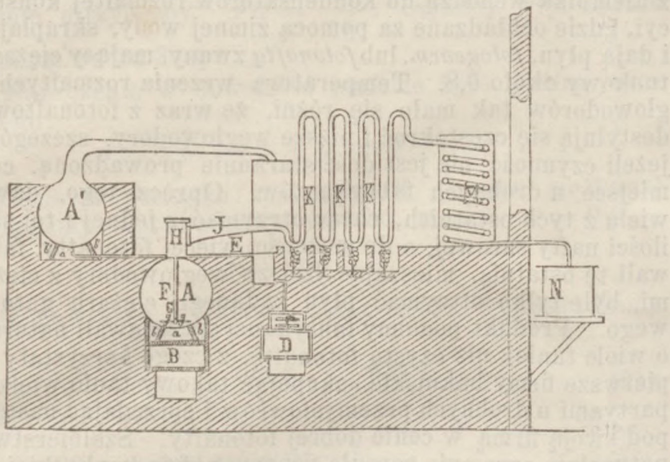
Nafta, wydobyta z jednego i tego samego pokładu naftonośnego, może mieć rozmaity ciężar gatunkowy, w zależności od tego, z jakich poziomów warstwy pochodzi. Bliżej ku wychodniom jest ona cięższą, im głębiej zaś,—tem jej ciężar gatunkowy jest mniejszy. Mimo to jednak stosunkowa ilość pozostających węglowodorów w nafcie, z jednej i tej samej warstwy naftononej pochodzącej, jest wielkością stałą. Na odwrót zaś, nafta wydobyta z rozmaitych warstw, mając przy pewnych warunkach jeden i ten sam ciężar gatunkowy, rożni się pod względem stosunkowej ilości składających ją węglowodorów. Wahania te jednak nie bywają zbyt znaczne, tak że w każdym razie nafta bakińska średnio zawiera mniej więcej od 30 do 33 procentów węglowodorów *fotonaftowych*. To też przemysłowcy miejscowi liczą, że na jeden pud fotonafty potrzeba zużywać trzy pudy nafty surowej.

Nad destylacyą nafty, dla otrzymania fotonafty, nie będę się długo zatrzymywał. Powiem tylko, że czynność ta odbywa się w alembikach, mających zwykle kształt leżących lub też stojących cylindrów z blachy żelaznej, które mieszczą od 200 do 500 pudów nafty i w których nafta się podgrzewa. Przy temperaturze nie przenoszącej 100° destylują się węglowodory. Z niższym ciężarem cząsteczkowym, węglowodory *fotonaftowe* składu $C_{10}H_{22}$, $C_{11}H_{24}$ i inne, czyli te, które wchodzą w skład nafty do oświetlania, destylują się przy temperaturze od 100 do 130 stopni, przy której też prowadzi się tę czynność. Ulatniające się węglowodory z alembika wchodzą do kondensatorów rozmaitej konstrukcyi, gdzie ochładzane za pomocą zimnej wody, skraplają się i dają płyn, *fotogenem*, lub *fotonaftą* zwany, mający ciężar gatunkowy około 0,8. Temperatura wrzenia rozmaitych węglowodorów tak mało się różni, że wraz z fotonaftowymi destylują się częstokroć i niższe węglowodory, szczególniej jeżeli czynność nie jest dość starannie prowadzoną, co ma miejsce u drobnych fabrykantów. Oprócz tego, dawniej wielu z tych ostatnich, chcąc otrzymać z jednej i tej samej ilości nafty surowej, o ile możności więcej fotonafty, fałszowali tę ostatnią, mięszając lżejsze węglowodory z cięższymi, byle tylko otrzymać płyn żądanego ciężaru gatunkowego. Produkt podobny fabrykanci sprzedawali naturalnie o wiele taniej, niż czystą fotonaftę, z czego korzystały najpierwsze firmy bakińskie, skupując takowy tanio wielkiemi partyami u drobnych przemysłowców i sprzedając następnie pod swoją firmą w cenie dobrej fotonafty. Szalbierstwo to naturalnie ogromnie zepsuło renomę nafcie kaukaskiej.

Przy paleniu się w lampie podobnej fotonafty, wydzielają się lekkie węglowodory, wywołując ciągłe wybuchy w płomieniu,—pozostają zaś cięższe, które znów źle się palą i dają przy najmniejszej niedokładności palnika ogromną ilość sadzy, na którą też konsumenci nafty kaukaskiej dotąd się skarżą. To też ostatniemi czasy centralne towarzystwo techniczne rosyjskie poleciło bakińskiemu oddziałowi zwrócić uwagę na tę kwestyą. Ten ostatni w skutek tego wydelegował komisyą, której celem jest, aby o ile możności śledzić za dobrocią wypuszczanej z rafineryj fotonafty. Niektóre firmy, same ze swej strony sumienniejszemi się stały. Tak np. *Pałaszkowski* utrzymuje inżyniera, którego specyalny obowiązek polega na określaniu temperatury zapalności fotonafty, puszczanej pod jego firmą na rynki handlowe, która w żadnym razie nie powinna być niższą od 30°. Taki zwrot ku lepszemu nie stanowi bynajmniej zasługi moralnej przemysłowców bakińskich, będąc wynikiem z jednej strony konieczności poprawienia w oczach konsumentów opinii nafty bakińskiej, przy ogromnej konkurencyi nafty amerykańskiej, a nadto równie silnej pomiędzy miejscowymi przemysłowcami,— z drugiej zaś prostego wyrachowania, dowodzącego, że nierówne jest lepiej cięższe węglowodory przerabiać na smary naftowe, niż używać ich do fałszowania fotonafty.

Na rafineryach, gdzie cięższe węglowodory zaczęto przerabiać na smary, odpadki od fabrykacyi fotonafty, których pozostaje około 70%, sprowadzane są do wielkich zbiorników, mieszczących po 100 000 i więcej pudów, skąd dochodzą one już do rafineryi w miarę potrzeby. Odpadki jednak ze zbiorników nie idą wprost do alembików, ale poprzednio pompowane są do kadzi osadowych drewnianych lub żelaznych, umieszczonych nad alembikami. Czynność ta ma na celu oddzielenie od odpadków naftowych, wody i błota, które mogą się w nich znajdować. Każda taka kadź posiada u dołu kran, za pomocą którego można wypuszczać zbierającą się na dnie wodę. Oprócz tego, aby oddzielanie się wody było zupełniejszem, płyn zawarty w kadzi ogrzewają mniej więcej do 70° C., za pomocą pary puszczanej przez wężownice w kadzi umieszczone. Z kadzi ogrzane odpadki naftowe przechodzą do destylatorów. Destylator [1]) składa się z kotła i przyrządu ochładzającego. Kocieł *A* ma kształt stojącego lub też leżącego cylindra, mieszczącego około 500 pudów odpadków naftowych. Kocieł ogrzewa się naftą, która spala się w piecu *B*, umieszczonym pod kotłem za pomocą pulweryzatorów. Płomień skierowany wprost pod kocieł kanałem *a*, obchodzi pod nim kanałami *bb*, a następnie wychodzi na zewnątrz, lub też wchodzi pod aparat ogrzewający *A'*, który nie każda destylarnia posiada, a o którym niżej jeszcze będzie mowa. Destylacya odbywa się przy udziale pary. Ta ostatnia jednak wpierw powinna być ogrzaną do temperatury 300 lub lepiej 250 stopni C. Ogrzewanie pary odbywa się za pomocą rozmaitych przyrządów, z których jeden z lepszych naszkicowany został poniżej. Składa się on z kilku rzędów rur 1½ calowych *C*, ułożonych poziomo nad paleniskiem. Gdy temperatura odpadków naftowych podniesioną została do 160° lub 180° C., ogrzana do 250° lub 300° C. para wpuszczoną

[1]) Patrz: szkic na str. 54.



zostaje do kotła za pomocą rur *E* i *F*. Rura *F* łączy się z poziomą rurą *G*, która przechodząc wzdłuż kotła nad samem jego dnem, posiada rozgałęzienia *gg*. Zarówno rura *G* jak jej rozgałęzienia są dziurkowane od strony dna kotła. Gazy z kotła wchodzą do cylindra *H*, o średnicy około 2½', skąd już za pomocą rury *J* przechodzą do przyrządów ochładzających, rozmaicie urządzonych. Przedstawiony na rysunku, składa się z miedzianych rur *KK*, które u góry i u dołu są połączone zgiętemi rurami. Miedziane rury, wysokie na 14', mają około 6" średnicy. W nich gazy ochładzają się wprost za pomocą powietrza. U dołu każde zgięcie tych rur łączy się z wężownicą *L*, zanurzoną w wodzie. Wężownica *M* skropla te węglowodory, które w rurach *KK* ochłodzone nie zostały. Najniższe te destylaty zbierają się w kadzi *N*, znajdującej się po za ścianami fabryki. W miarę jak destylacya się prowadzi, produkty próbowane są za pomocą areometru i stosownie do ciężaru gatunkowego zbierane w rozmaitych naczyniach. Cała czynność trwa około 24 godz. Ku końcowi, gdy zaczną wychodzić destylaty z ciężarem gatunkowym 0,915 do 0,920, których zwykle tylko mała bywa ilość, ogień pod alembikiem gaszą i destylacyą prowadzą li tylko za pomocą pary wodnej—a kiedy już ilość oleju jest zbyt małą w stosunku do wody kondensowanej, parę przestają wpuszczać i ochładzają aparat w przeciągu dwóch lub trzech godzin.

W niektórych rafineryach, jak to wyżej powiedziałem, dodają jeszcze aparat ogrzewający *A'*. Dodanie tych części ma to na celu, aby destylacya odbywała się z większą ciągłością i z większą oszczędnością paliwa. Gorące gazy z pod kotła *A* skierowują się pod kocieł *A'*. Tu wchodzą najprzód do kanału *a'*, a następnie do kanałów *b'b'*. Cieplik w nich zawarty wystarcza do ogrzania zawartości kotła *A'* do temperatury 130° C. Podczas gdy w kotle *A* odbywa się destylacya jednej części odpadków naftowych, to druga część następująca—tem samem paliwem ogrzewa się, aby być następnie wpuszczoną do alembiku.

Po skończonej destylacyi, w alembiku *A* zostaje gęsty olej, zwany *gudronem* lub też *dziegciem*, który po ochłodzeniu aparatu wypuszczają w osobne naczynie, w pewnej odległości od rafineryi się znajdujące. Gdy jednak chodzi o otrzymanie znaczniejszej ilości olejów gęstych, w takim razie czynność prowadzona jest nieco odmiennie. Po oddzieleniu olejów z ciężarem gatunkowym do 0,912 wyłącznie, destylacyą zatrzymują, ostudzają trochę aparat i wprowadzają nową część odpadków naftowych, poprzednio ogrzanych. Prowadząc następnie destylacyą jak zwykle, otrzymują w końcu olej, zastygający przy zwykłej temperaturze w dość gęstą masę. Aby tylko co opisany sposób destylacyi uskutecznić, zmieniają cokolwiek alembik w taki sposób, że u góry wstawiają weń rurę zaopatrzoną kranem, którą wyprowadzają na zewnątrz. Po ochłodzeniu aparatu i przed wpuszczeniem doń drugiej części odpadków naftowych, przez wyżej wymienioną rurę wypuszczają gazy, które się w alembiku przy poprzednim procesie zebrały.

Otrzymane produkty destylacyi są gatunkowane i mieszczone w odpowiednich naczyniach, z których, mogącą się w nich znajdować wodę, a zbierającą się na ich dnie, spuszczają za pomocą umyślnie w tym celu urządzonych kranów u dołu naczyń. Gatunkowanie smarów odbywa się w następujący sposób: najprzód oddzielają destylaty mające ciężar gatunkowy 0,865, a następnie te których ciężar gatunkowy dosięga 0,870. Oba te gatunki nie mogą służyć jako smary,—to też pierwsze są używane do przygotowania tak zwanego *oleju gazowego*, drugie zaś na *oleinę mineralną*, która służy do zatłuszczania wełny. Dalsze produkty destylacyi, z ciężarem gatunkowym 0,885 do 0,895, są oddzielane—i doprowadzone do 0,890 lub 0,895 w całej masie, służą do przygotowania *oleju wrzecionowego*. Destylaty 0,895 do 0,910 znów zbierane są osobno, pod nazwiskiem *oleju maszynowego* pierwszego gatunku. Wreszcie te, których ciężar gatunkowy 0,910 przenosi, noszą nazwę *oleju cylindrowego*. Olej, w którym przy zwykłej temperaturze pojawiają się ztwardniałe cząsteczki, nazywa się olejem *pół-zastygającym*. Mięszając ten ostatni gatunek z olejem wrzecionowym, otrzymują olej maszynowy drugiego gatunku.

Dla otrzymania smaru zwanego *sabonaftą*, zmienia się cokolwiek sposób destylacyi, prowadząc całą czynność w alembiku, zaopatrzonym w rurę, służącą do odprowadzania na zewnątrz zbierających się gazów. Aparat napełniają odpadkami, po oddzieleniu wszystkich wyżej przytoczonych destylatów, czyli tak zwanym gudronem lub dziegciem mineralnym, który w pewnej proporcyi mięszają z destylatem 0,865. Po otwarciu kranu rury odprowadzającej gazy, masę ogrzewa się ostrożnie do temperatury 180° lub 200° C. Następnie wpuszcza się parę i rozpoczyna destylacyą. W początku oddziela się bardzo nieznaczna ilość olejów lżejszych, następnie zaczynają przechodzić te, których ciężar gatunkowy dosięga i przenosi 0,915. Oleje te stygną przy zwykłej temperaturze, tworząc zupełnie gęstą masę. Gdy po niejakim czasie w aparacie pozostaje tylko czwarta część pierwiastkowej jego zawartości, wstrzymuje się ogrzewanie— i nie wypuszczając masy dopełnia się aparat i prowadzi destylacyą prawie do końca, pozostawiając nie więcej jak 4" masy na dnie aparatu. Ostudziwszy go, znowu dopełnia się i postępuje jak przed tem. Po dwóch pełnych czynnościach, aparat zwykle wymaga oczyszczenia. Za pomocą tylko co opisanego sposobu, otrzymuje się około 12% i więcej *sabonafty* w stosunku do całej ilości odpadków.

Otrzymany za pomocą destylacyi olej jest brudny i posiada nieprzyjemny zapach właściwy. To też koniecznem jest oczyszczenie go, co się odbywa albo przez powtórną destylacyą, kiedy chodzi o otrzymanie prawie chemicznie czystego smaru, albo odrazu. W pierwszym przypadku, otrzymane przez destylacyą oleje: wrzecionowy, maszynowy i cylindrowy, zlewają do jednego żelaznego zbiornika, mieszczącego około 1000 pudów, w którym mięszanina pozostaje przez dwie doby. Woda znajdująca się w oleju osadza się tu i spuszczoną zostaje za pomocą kranu znajdującego się na dnie zbiornika. Ze zbiornika olej, za pomocą pompy ręcznej, czy też—co jeszcze lepiej—parowej, przepompowywany zostaje do mięszadła, którego wewnętrzne ścianki pokryte są ołowiem. Dno mięszadła ma kształt ostrosłupa, wierzchołek którego obrócony ku dołowi, posiada kran, służący dla wypuszczenia masy mięszadła do kadzi. Mięszanie masy odbywa się za pomocą powietrza, które się doń dostaje rurą, dochodzącą do samego dna. Wpuszczając z początku ostrożnie powietrze, jednocześnie wlewają część kwasu siarczanego, przeznaczonego dla oddzielenia części smolistych od oleju i dla utworzenia połączeń siarkowych z kwasami tłuszczowemi. Następnie wzmacniają prąd powietrzny, osłabiając takowy przy wprowadzeniu każdej części kwasu siarczanego. Kwasu tego, dla zupełnego oczyszczenia oleju, potrzeba mniej więcej od 5 do 10% na wagę. Koniec reakcyi określa się tem, że na czystem szkle, zanurzonem w oleju, osadzają się ciemne plamki. Gdy to zjawisko nastąpiło, wstrzymuje się mięszanie i oczyszczony olej wpuszcza się do kadzi, gdzie trzymany jest blisko dobę, aby się osadziły w nim utlenione części smoliste, woda i kwas siarczany, którego mogło być zanadto. Osadzone materye spuszczają za pomocą kranu, poczem czysty ale kwaśny olej przepompowują do mątwi, gdzie neutralizują kwas za pomocą wapna gaszonego. Zneutralizowany olej wpuszczają następnie do kadzi, w których go ogrzewają do 70° C., dla częściowego oddzielenia gipsu,—zupełne zaś oddzielenie tego ostatniego odbywa się za pomocą pras filtrowych. Otrzymaną czystą mięszaninę oleju wrzecionowego, maszynowe-

go i cylindrowego destylują powtórnie,— destylaty, każdy w osobnej kadzi, oczyszczają od wody, przy temperaturze około 130°. Stąd zupełnie czysty olej może już iść do handlu.

Sposób oczyszczania oleju bez powtórnej destylacyi, mało się różni od tylko co opisanego. W tym razie operują już naturalnie z każdym gatunkiem osobno. Następnie kwas siarczany neutralizują już nie wapnem ale potażem. Zobojętniony płyn ogrzewają w kotłach do wrzenia i następnie spuściwszy do kadzi, przemywają go wodą przy temperaturze nie przenoszącej 60° C. Olej otrzymany w ten sposób może być bardzo czysty, w każdym jednak razie posiada charakterystyczny nieprzyjemny zapach. Przy oczyszczaniu *sabonafty* cała czynność mięszania, osadzania i t. p. prowadzona jest przy temperaturze około 80° C., albowiem przy zwykłej temperaturze *sabonafta* zastyga. W celu zwiększenia gęstości, dodają do niej od 0,5% do 1% *cerezyny*.

Oprócz smarów. olej skalny kaukaski zawiera w sobie jeszcze i inne cenniejsze materye, jak np. *waselinę*, której produkcya z czasem coraz rosnąć będzie, wraz ze wzrastaniem racyonalnego przemysłu naftowego. W każdym razie, obecnie otrzymują około 20% smarów z nafty surowej. Jeżeli dodamy do tej ilości 30% mogącej być wydobytą nafty do oświetlania, to zobaczymy, że ilość wszystkich destylatów, przy teraźniejszym rozwoju przemysłu naftowego otrzymywanych, nie przenosi 50% surowej nafty. Stosunek to nienormalny, gdyż według *Mendelejewa* pozostawać winno tylko 20% nafty, jako odpadki nie mające popytu na rynkach handlowych.

Oprócz tej części nafty, która przerobioną zostaje na destylaty, ogromna jej ilość zużytkowywa się na opał. Nafta stanowi jeden z najidealniejszych opałów. Manipulacye z nią przy paleniu są łatwe, ilość zaś cieplika jaką daje, przenosi o wiele ilość cieplika przy użyciu węgla kamiennego, a nawet antracytu. W jednem z pism technicznych rosyjskich znalazłem zebrane dane, dowodzące, że *ciepłodajne* własności nafty tak się mają do takichże węgla kamiennego, jak $1\frac{1}{2} : 1$. Według badań *Saint Clair Deville'a*, nafta bakińska przy spalaniu się daje od 10 700 do 11 700 ciepłostek. Za pomocą jej jednego funta można ulotnić od 15,5 do 16,4 funt. wody, wtedy gdy antracyt daje od 8000 do 8500 ciepłostek, węgiel zaś tylko 7000 do 8000 i za pomocą 1 funta węgla kamiennego, ilość mogącej być odparowaną wody, nie przenosi 8 funt. Według doświadczeń robionych na d. ż. Grjazie-Carycyńskiej, na jedną pociągo-wiorstę wychodziło 1,5 puda antracytu, 1,79 pud. węgla kamiennego a tylko 0,89 puda odpadków naftowych. Według *Nobela*, za pomocą 1 puda nafty topić można 15 pud. surowca. Wszystkie te dane zdają się dowodzić, że nafta ma ogromną przyszłość jako materyał opałowy. Utrzymywać to jednak z wszelką pewnością, byłoby zanadto śmiałem. Kwestyi nie podlega, że przy teraźniejszym rozwoju sposobów destylowania nafty, o ile możności obszerne zastosowanie jej do opalania byłoby wysoce ekonomicznem. Obecnie bowiem popyt na naftowe produkta zbyt jest mały, aby całe te miliony pudów oleju skalnego, jakie się na aprzerońskim półwyspie dobywa, mogły być zużytkowanemi.

Marcin Szymanowski, inż. górn.

Zarys dziejów farbierstwa.

W zaraniu już ludzkości, człowiek, jak to dziś jeszcze widzimy u dzikich, naśladując przyrodę strojną wielobarwnem kwieciem, barwił swe ciało, a następnie odzież, farbami ziemnemi lub też kolorowemi sokami roślin, — szczególnie zaś ludy wschodnie, bogatą wyposażone wyobraźnią, starały się nadać swym szatom choć w części różnobarwność otaczającej ich roślinności. Sztuka farbierska, dzisiaj w tak wysokim stopniu udoskonalona i podnosząca tak znacznie wartość wyrobów tkackich, sięga przeto bardzo odległych czasów. Najstarsze przeszłe do nas księgi, jako to: indów, egipcyan i hebrajczyków dowodzą, że u starożytnych tych narodów farbierstwo nietylko było znane, lecz nawet doprowadzone do wysokiej doskonałości. Farbierstwo fenicyan, którego siedliskiem były miasta Tyr i Sydon, wysoko było cenione i rozgłośne, a purpurę sydońską znali Mojżesz, Homer, egipcyanie, persowie i indowie. Purpurę tę opłacano na wagę złota i chociaż z czasem więcej się upowszechniła, pozostała jednak w tak wysokiej cenie, że jeszcze za czasów Korneliusza Neposa (na kilkadziesiąt lat przed Nar. Chr.), płacono za 1 kgr. (rachując po dzisiejszemu) 237 franków, a za podwójną purpurę tyryjską 2700 franków. Purpura starożytnych była prawdopodobnie, jak to wnioskować można z pozostałych opisów, barwy fioletowej, mniej lub więcej ciemnej, w każdym razie nie mogła ona dorównać teraźniejszej purpurze, jako przygotowanej bez cyny, której ożywiające działanie poznano dopiero w XVII stuleciu. Do farbowania swych purpur i szkarłatów starożytne ludy używały ślimaków purpurowych, muszli farbierskich i robaczka farbierskiego zwanego czerwcem lub koszenilą, których wyciągi mięszane w różnych stosunkach dawały rozmaite odcienie. Czynnikiem utrwalającym barwniki był ałun, dostarczany przez kopalnie. Pliniusz starszy, któremu zawdzięczamy większą część naszych wiadomości o dawnych sposobach farbowania, każe nam wnioskować, że spółcześni mu używali w farbierstwie marzanny, galasówek, drzewa sandałowego, urzetu, orselu czyli mchu skalnego, czerwca i ałunu. Tenże pisarz opowiada o pięknym błękicie, otrzymywanym za pomocą indyga (indicum), sprowadzanego z Indyj. O farbierstwie egipcyan mówi on co następuje: „W Egipcie używają do farbowania tkanin nader ciekawego proszku. Materyę, początkowo białą, nasycają nie farbą, lecz ciałami mającemi farbę przyciągnąć, poczem dopiero nurzają tkaninę w kociołku z wrzącą kąpielą farbierską, a nazajutrz wyjmują ją zupełnie ufarbowaną. Szczególna rzecz, że w jednej i tej samej farbie tkanina barwi się na różne kolory, stosownie do natury czynników poprzednio zastosowanych. Kolory otrzymane w ten sposób są trwałe."

O sposobach farbowania i drukowania z czasów epoki rzymskiej brak nam bliższych wiadomości. Rzymianie, a bardziej jeszcze grecy, doprowadzili sztukę farbierską do wysokiego stopnia rozwoju.— Ateny i Korynt, cieszyły się wielkim rozgłosem, lecz sposoby tam używane nie przeszły do nas. Farbierzami byli u nich wyłącznie niewolnicy, czynność więc ich uważano jako niegodną człowieka wolnego i nie zasługującą na to, ażeby ją opisywać i zachować w ten sposób metody farbierskie dla potomności. Pewni atoli być możemy, że metody te jako przyjęte ze Wschodu, tej kolebki farbierstwa, mało się różniły od sposobów używanych na Wschodzie, jako też że narody wschodnie, a głównie indowie i chińczycy, których cywilizacya od wieków skostniała, nie zaprowadziły znaczniejszych zmian w sztuce odziedziczonej po przodkach. Farbierstwo ich ogólnie wziąwszy, podobne jest do przyjętego powszechnie, sposoby drukowania wzorów na tkaninach różnią się za to znacznie od siebie. Indowie nakładają zaprawę lub farbę za pomocą piórka, opatrzonego maleńką gąbką napojoną odpowiednią substancyą. Chińczycy używają do drukowania tektury. Wyciąwszy w niej deseń, przykładają do tkaniny i namazują farbę pędzelkami. Znany im jest także pewien rodzaj t. z. ochrony mechanicznej. Tkaninę całą pokrywają oni cienką warstwą wosku, a następnie zbierają go drewnianem szydełkiem z tych miejsc, które mają być zabarwione. Wreszcie, na wyspie Jawie używany jest rodzaj fajki opatrzonej w dolnej swej części wąskim otworem. Farba zawarta jest w główce fajki i odpływa przez otworek w miarę prowadzenia przyrządu po tkaninie.

W pierwszych czasach chrześciaństwa, w chwili największego ześrodkowania władzy Rzymu, przemysł, a między innemi farbierstwo i drukarstwo tkanin w dość znacznym były rozwoju. Niektórzy z ówczesnych pisarzy karcą zbytek możnych, którzy wydawali ogromne sumy na zakupno różnobarwnych materyj. O sposobach farbierskich żaden z nich nie daje bliższych wyjaśnień,— dowiadujemy się tylko, że w owych czasach powstały pierwsze zawiązki cechów czyli stowarzyszeń rękodzielniczych. Poprzednio bowiem każdy większy właściciel posiadający niewolników, wyrabiał w domu wszystko czego potrzebował, a nadmiar wytworów sprzedawał chętnym nabywcom.

W V wieku po Chr. ślady związków rękodzielniczych stają się bardziej wyraźne i odtąd mamy cechy wolnych rzemieślników, którzy tworzą z czasem przeważną część ludności miejskiej.

W czasach ogólnego przewrotu i upadku świata rzymskiego, w skutek najścia hord barbarzyńskich z Północy, sztuka na Zachodzie nieomal zupełnie wygasła. Jedyną jej ucieczką były klasztory; pod ich to ochroną pracowała ludność przemysłowa, przechowując choć częściowo dziedzictwo umysłowe po przodkach. Religijność ludu w V do VIII wieku, przyczyniła się do rozwoju klasztorów, z których każdy stanowił małe stowarzyszenie, wystarczające sobie zupełnie. Zakonnicy i ich służba, zajmowali się uprawą nauki, sztuki i rzemiosł, a między innemi trudnili się też wyrobem i farbowaniem tkanin. Dopiero wojny krzyżowe rozbudziły na nowo uśpiony handel i przemysł europejski, a farbierstwo będące przez długie czasy wyłączną prawie własnością Wschodu, znów się na Zachodzie upowszechniać poczyna. Pod koniec XII stulecia Włochy pierwsze zaczynają spółzawodniczyć ze Wschodem,— kraj ten, a mianowicie potężna wówczas Wenecya, przez ciągłe swe stosunki ze Wschodem poznały jego sposoby farbierskie, zaprowadziły je u siebie, a nie szczędząc pracy i nakładów, prześcignęły wkrótce swych mistrzów. W r. 1240 farbowano w Florencyi w 200 zakładach i wyrobiono około 100 000 sztuk tkanin kolorowych.

We Francyi za panowania *Ludwika IX* utworzyło się stowarzyszenie farbierzy pod opieką Ś-go Maurycego,—ścisły ten związek wywarł jednak ujemny skutek, zaskorupiając sztukę i czyniąc postęp jej niemożliwym,—a gdy w dwunastym jeszcze wieku damy włoskie używały szkarłatu sprowadzanego z Caen, t. j. tkanin farbowanych na czerwono marzanną uprawianą w dolnej Normandyi, to już *Ludwik XI*, widząc niższość przemysłu francuskiego, sprowadził w r. 1460 farbierzy z Genuy i Wenecyi. Farbierstwo cienkich materyj przeniósłszy się z Włoch do Francyi, bardzo się w tym kraju rozpowszechniło i doszło do wysokiej doskonałości. Farbierz *Gilles Gobelin*, który pierwszy założył pod Paryżem farbiernią cienkich tkanin, zasłynął swemi wyrobami do tego stopnia, że, jak powiada historyk *Berthold*, lud miał go powszechnie za czarownika, mianując zakład jego „Folie-Gobelin".

Odkrycie Ameryki w XV wieku przyczyniło się niemało do rozwoju farbierstwa, gdyż dało poznać Europie znaczną ilość nowych barwników, oraz spowodowało rozpowszechnienie się bawełny w zakładach tkackich. W Ameryce znaleziono w czasie jej odkrycia przemysł bawełniany rozwinięty już w wysokim stopniu, i *Kortez* przesłał *Karolowi V* różne tkaniny bawełniane pokryte pysznemi, jak na owe czasy farbami. Sztuka wyrabiania tkanin bawełnianych przyjąwszy się najpierw w Hiszpanii, przeszła następnie do Anglii, która dzięki pomysłowości swych mechaników i wynalezionych przez nich samoprząśnic i krosien samotkackich, przyczyniła się pośrednio do rozwoju farbierstwa, zależnego z natury rzeczy w wysokim stopniu od tkactwa. Kiedy po odkryciu drogi morskiej do Indyj Wschodnich przez *Vasco de Gamę*, na rynkach Europy pojawiło się indygo, Włosi najpierw przyswoili sobie ten piękny i trwały barwnik niebieski i zastosowali go w swych farbierniach, które poprzednio, podobnie jak zakłady holenderskie, francuskie i angielskie, znały tylko urzet czyli farbownik (*isatis tinctoria*), uprawiany we Francyi, Saksonii i na Szląsku. Z wyjątkiem Włoch farbierze innych krajów, nie znając sposobu użycia indyga, lub też trzymając się dawnego nawyknienia, niechętnie przyjęli ten nowy barwnik. Szczególnie silny opór przeciwko zaprowadzeniu indyga stawili uprawiacze urzetu i silne gildye kupieckie, trudniące się jego handlem. Ogłosili oni indygo za farbę czarnoksięzką, strawę szatana i t. p. i skłonili wreszcie rządy Anglii, Francyi i Niemiec do wydania dekretu zabraniającego użycie indyga w farbierstwie. Zakaz ten zniesiono dopiero w r. 1737!

Wiek XVII przyniósł farbierstwu ważne odkrycie. Jak to już wyżej wzmiankowaliśmy, nie znano dotąd zastosowania roztworu cyny potrzebnej do przyrządzania pięknych szkarłatów koszenilowych. Wynalazku tego dokonał niejaki *Kornelinsz Drebbel* i udzielił go w r. 1604 farbierzowi cienkich tkanin *Kusselarowi* w Lejdzie. *Drebbel* zajęty przyrządzaniem wyciągu z robaczka farbierskiego zwanego czerwcem, zauważył, że kilka kropli wody królewskiej, spłynąwszy po szybie lutowanej cyną, gdy się zmięszały z paru kroplami wyciągu, dały przepyszne zabarwienie purpurowe. Przez długi też czas zwano farbą *Kusselara* szkarłat oraz czerwień purpurową. Sam *Kusselar* przeniósł się w r. 1620 do Anglii, założył fabrykę w okolicy Londynu i zaprowadził w tym kraju farbierstwo szkarłatne. W Niemczech w tymże czasie zaczęła się rozpowszechniać marzanna,—*Andrzej Pfannenschmidt* zaprowadził jej uprawę w okolicy Spiry i zasłynął pięknemi barwami, które nadawał tkaninom za pomocą tej rośliny. W sto lat później *Jean Althen* zaprowadza uprawę marzanny we Francyi, która od r. 1730 staje się źródłem pomyślności przemysłowej Alzacyi.

Dotychczas nie mogliśmy zaznaczyć w farbierstwie głębszych przewrotów. Wprawdzie sztuka farbierska z pewnemi przerwami, ciągle postępowała, lecz dopiero w XVIII wieku z całą siłą rozwijać się poczyna, robiąc w krótkim czasie olbrzymie postępy. Głównym bodźcem była rodząca się chemia. Alchemicy widząc bezskuteczność kosztownych swych usiłowań, skierowanych ku odnalezieniu sposobu wyrabiania złota, opuścili fałszywą drogę, stali się chemikami, poświęcając pracę swą i naukę chemii i połączonym z nią gałęziom przemysłu, które im rzetelniejszą obiecywały nagrodę. Francuscy chemicy *Berthollet* i *Chaptal* pierwsi dali farbierstwu podstawy naukowe i odtąd też sztuka postępowała olbrzymiemi krokami i doszła do dzisiejszej swej doskonałości.

Z odkryć XVIII stulecia zaznaczyć można zastąpienie kwasem siarczanym słabych kwasów otrzymanych przez fermentacyą, zastosowanie kredy do farbowania morzanną, przez co otrzymana czerwień staje się żywszą i trwalszą, odkrycie pięknego żółtego barwnika t. z. kwercytronu w dębie farbierskim i t. d. Większe i donioślejsze znaczenie miało zbudowanie pierwszej maszyny drukarskiej przez szkota *Tomasza Bell'a* w r. 1770 i takiejże ulepszonej maszyny z walcami rytowanemi przez *Henryka Mather'a* w r. 1788. Wraz z podanem niżej zastosowaniem pary do utrwalania farb drukowanych, dwa ostatnie pomysły spowodowały zupełny przewrot w drukarstwie.

Bancroft, słynny z zaprowadzenia kwercytronu w farbierstwie, wspomina w r. 1790 o znanem mu działaniu pary, nie podając wynalazcy. Nadrukował on zgęszczony wyciąg dębu farbierskiego, zaprawiony nitrosiarczanem cyny i poddawał tkaninę działaniu pary wody wrzącej. Otrzymywał w ten sposób na tkaninie barwę żywą i trwałą, jakoby otrzymaną na drodze zwykłego farbowania. Dalsze próby parowania poczynione w Anglii w 1794 i 1796 r. potwierdziły doświadczenie *Bancroft'a*. Parowanie trzymane początkowo w tajemnicy i nie rokujące rozpowszechnienia w drukarstwie, nie zwracało wiele uwagi. Sposób ten poboczny, pozwalający początkowo na utrwalenie kilku farb, których nie można było nałożyć metodą zwyczajną, nie uległ jednak zapomnieniu. Wypróbowany i wydoskonalony, stał on się od r. 1819 powszechnie używanym w drukarstwie francuskiem, a w r. 1821 zaprowadzony w Niemczech przez *Kurrera*, zmienił z gruntu i uprościł całe farbierstwo:

W r. 1800 *Haussmann* z Kolmaru i inni podają cały szereg nowych wynalazków i ulepszeń, jako to: zastosowanie farb mineralnych, najpierw soli żelaznych, potem błękitu francuskiego i arsenianu miedzi, oraz zaprowadzenie t. z. wywabu (enlevage), t. j. sposobu wytwarzania wzorów białych lub różno-kolorowych na tkaninach farbowanych gładko czyli jednostajnie.

Następujące dziesięciolecie przynosi farbierstwu zieleń t. z. fajansową na tle indygowem, zastosowanie cyny do ożywiania koloru różowego marzannowego, pierwsze pralnie mechaniczne oraz kadzie farbierskie ogrzewane za pomocą za pomocą pary. Dwa ostatnie wynalazki mechaniczne dokonane w Anglii, znajdują zastosowanie we Francyi w r. 1820. Dwa lata później zaprowadza *Haussmann* w Alzacyi nowy sposób rytowania walców drukarskich za pośrednictwem rylcówek czyli molet, które w wielu wypadkach pracę rytownika znacznie ułatwiają.

W r. 1819 *Geitner* i *Lassaigne* zastosowują chromian potasu do farbowania, a w następnym *Gonin* wprowadza

białko z jaj do utrwalania farb mineralnych na tkaninie, lecz wynalazek ten znajduje dopiero od r. 1844 szersze zastosowanie.

Od r. 1820 drukują w Anglii barwę niebieski parowy (Dampfblau, bleu vapeur) z żółtym cyankiem potasu, a w kilka lat później *J. Girardin* zwraca uwagę kolorystów na nową sól.—czerwony cyanek potasu, który dopiero w r. 1838 znajduje praktyczne zastosowanie w drukarstwie.

W r. 1826 *Guimet* wynajduje sposób otrzymywania sztucznej ultramaryny, wyrabianej poprzednio przez sproszkowanie bardzo kosztownego minerału, zwanego lapis lazuli, skutkiem czego za funt tej farby 600 franków płacić musiano. W tymże roku *Unverdorben* otrzymuje anilinę przez suche przekraplanie indyga,— znaleziona następnie przez *Rungego* (1834) w przekropie smoły węgla kamiennego, miała anilina dać początek całemu szeregowi nieznanych poprzednio farb analinowych.

W r 1826 pojawiają się pierwszy raz w handlu tkaniny z białemi, błękitnemi i zielonemi wywabami na tle indygowem, wyrobu *Keittingera*.

W r. 1837 *Gastard* z Kolmaru drukuje w zakładzie *Staklera* w Rouen pierwszy raz farbę czerwoną parową z marzanną, i w tymże roku pojawiają się tkaniny o tle czarnem kampeszowem, z drukowanemi wzorami czerwonemi marzannowemi. Pierwsze próby z przetworem marzanny t. z. garansyną ogłasza *Izaak Schlumberger* z Mulhuzy w r. 1852, a dwa lata później ukazuje się w handlu alizaryna *Pinkoff'a* i *Schunk'a*, która wraz indygową farbą parową wynalazku *Sacc'a*, chemika w Wesserling, pozwala na użycie obu tych farb obok siebie.

W r. 1856 poznano pierwszy barwnik anilinowy, t. z. moweinę czyli fiolet anilinowy, dobyty ze smoły przez anglika *Perkin'a*, a przepowiedziany przez *Runge'go*, który już w r. 1836, w skutek otrzymania barwnych odczynów z przekropów smoły, mówił o możności dobycia z nich barwników niebieskich, czerwonych i żółtych. Wkrótce po fiolecie następuje odkrycie innych barwników anilinowych: w r. 1859 otrzymano czerwień, w 1861—fiolet metylowy, w 1862—błękit, w 1863—zieleń, a następnie cały szereg barwników pomarańczowych, czarnych brunatnych i t. d., które zastępując różne wyciągi roślinne i farbniki mineralne, uprościły i udoskonaliły farbierstwo i drukarstwo, oraz dały początek olbrzymiemu przemysłowi, t. j. fabrykacyi barwników smołowych. Nader wielka ich ilość nie pozwala nam na wyliczenie wszystkich rodzajów i odcieni, to też podamy niżej już tylko te, które mają w drukarstwie tkanin bawełnianych szczególne znaczenie.

Pierwsze próby użycia aniliny w drukarstwie do wytworzenia czarnego barwnika na tkaninie robi *Willm* w r. 1860, podejmując pracę *Runge'go* z r. 1836, który zauważył, że anilina w obecności soli chromowej i kwasu daje barwnik zielonawy, przechodzący w czarny nierozpuszczalny pod wpływem sody lub potasu. *Jan Lightfoot* wprowadzając do utlenienia aniliny chlorek miedzi, ulepsza w r. 1862 sposób *Willma*, a *C. Lauth* zastępując chlorek siarkiem miedzi, daje przepis na farbę czarną anilinową, która od r. 1863 wszedłszy w ogólne użycie, jest najpiękniejszą i najtrwalszą ze wszystkich barw czarnych, znajdujących zastosowanie w drukarstwie. Z licznych ulepszeń zalecanych następnie, zastosowanie wanadu amonowego w miejsce siarku miedzi, równie dobre dało wyniki i chętne znalazło przyjęcie, obok sposobu dawniejszego, tembardziej, że 1 gr. wanadu, aczkolwiek bardzo drogiego, działa na anilinę z tym samym samym skutkiem co 4 gr. miedzi.

Rok 1868 przynosi nam jedno z największych odkryć w dziedzinie barwników smołowych, używanych do barwienia tkanin bawełnianych, t. j. alizarynę sztuczną, będącą przetworem chemicznym antracenu, a więc jednej z. części składowych smoły węgla kamiennego. Wynalazek ten, zawdzięczamy dwóm chemikom niemieckim pp. *Graebe'mu* i *Liebermann'owi*. W r. 1828 pisał *Koechlin-Schoach*, przewodniczący stowarzyszenia przemysłowców alzackich: „Ze wszystkich barwników używanych w farbierstwie, żaden nie zasługuje tyle na naszą uwagę, co marzanna, która weszła tak powszechnie w użycie, że stanowi niejako podstawę wszystkich naszych farbierni". I słowa te prawdziwe są po dziś dzień, jeżeli tylko w powyższem zdaniu zamiast marzanna powiemy sztuczna alizaryna. Alizaryna stawszy się punktem wyjścia oddzielnego przemysłu, wyparła prawie zupełnie uprawę marzanny, tak że kiedy od r. 1730 marzanna była dla Alzacyi jednem z źródeł dobrobytu i pomyślności, dzisiejsi młodzi rolnicy alzaccy nie znają już wcale jej uprawy. Pod powiewem postępu znikła ona bez hałasu i zaburzeń, chociaż wywołała w rolnictwie, handlu i przemyśle znacznie większy przewrot, niż kiedyś indygo, które 200 lat z przesądem walczyć musiało.

W r. 1872 znajduje zastosowanie oliwa rozpuszczalna czyli kwas sulfooleinowy, do nasycania tkanin bawełnianych przeznaczonych do druku. Ważne to ulepszenie zalecane było już w r. 1834 przez *Runge'go*, lecz że marzannę używać można było wówczas tylko do farbowania, teraz dopiero sobie o niem przypomniano. Powszechnie dziś używana t. z. oliwa alizarynowa lub turacka, pojawia się po raz pierwszy w r. 1878 i stanowi sulforycynian amonu lub sodu.

W r. 1873 pojawia się ultramaryna fioletowa, a w kilka lat później (1877) żółta, brunatna i różowa, otrzymane drogą stopniowego utleniania mięszaniny pierwotnej, złożonej z koaliny, siarki, węglanu i siarczanu sody.

Rok 1875 przynosi drukarstwu szereg nowych barwników, z których głównie się upowszechniły fiolet metylanilinowy i zieleń anilinowa,— następny rok 1876 ceruleinę, stanowiącą pierwszą zieleń stałą z rzędu ftalowego. Równocześnie pojawia się nitro-alizaryna, dająca z glinką lak pomarańczowy.

Lata 1877 i 1878 dają nam poznać alizarynę niebieską, czyli błękit antracenowy *Prudhomm'a*, łączący w sobie trwałość alizaryny i kolor indyga, oraz błękit metylenowy *Caro*, powszechnie dziś używany. W ostatnich latach prof. *Baeyer* otrzymuje na drodze sztucznej indygo, jeden z najstarszych i najwięcej cenionych barwników, lecz mimo to indygo rodzime, szczęśliwsze od marzanny, ze względu na bardzo wysoką cenę wytworu sztucznego, nie straciło nic na dawnej wziętości. W indofenolu *Witt'a* i *Koechlina*, odkrytym w r. 1881, znalazło indygo znacznie silniejszego spółzawodnika.

Szereg nowych barwników nieomal z dniem każdym się powiększa, a wielka ich ilość ułatwia i udoskonala drukarstwo i związane z niem farbierstwo. Kolorysta znajduje w handlu nietylko wszystkie barwniki potrzebne mu do ułożenia najdelikatniej cieniowanych wzorów, lecz dobrać sobie może stosownie do potrzeby, barwniki dające się nadrukować i utrwalić za pomocą tejże samej metody, jako to: farbowania, parowania lub utrwalania białkiem. Tymczasem nie tak dawno jeszcze, w celu nadania tkaninom meblowym wzorów różnobarwnych, potrzeba było wykonać cały szereg różnych i mozolnych czynności, a mianowicie: wydrukować zaprawę, utrwalić ją przez wywieszenie w izbie ciepłej i wilgotnej oraz następną kąpiel krowieńcową (Kuhmistbad), wyfarbować w marzannie, ożywić i ostatecznie za pomocą druku i nowego szeregu czynności farbierskich nadać tkaninie wzór różnokolorowy. Skutkiem tego każda sztuka pozostawała kilka tygodni w farbierni, zanim mogła być krochmaloną i złożoną,— dzisiaj w wielu razach wszystkie powyższe czynności znacznie się uprościły: drukuje się wszystkie farby odrazu na maszynie kilko lub kilkunasto-walcowej i przechodzi wprost do utrwalenia za pomocą parowania, a do zupełnego wykończenia sztuki wystarcza kilka dni.

Tak to mechanika w połączeniu z chemią rozwinęły sztukę farbierstwa. Ciągłe mozolne badania ludzi teoretycznie i praktycznie wykształconych wyparły niczem częstokroć nieuzasadnione sposoby, utorowały drogę nowym wyrozumowanym metodom i uczyniły z farbierstwa jedno z więcej zajmujących zajęć chemicznych.

Antoni Grabowski.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

MIĘDZYNARODOWA WYSTAWA ELEKTRYCZNA

w Wiedniu, 1883 r.

IV. Telefony, mikrofony, fotofony i t. p.

Przechodzimy z kolei do pobieżnego przeglądu przyrządów dalekomównych, których pierwowzorem jest telefon *Graham'a Bell'a*, okazany po raz pierwszy towarzystwu naukowemu w Bostonie w r. 1876— i odznaczony przez paryską akademię nauk nagrodą Volty (50 000 fr.), która przedtem raz tylko, przed dwudziestu laty przyznaną była *Rhumkorff'o'wi*, wynalazcy cewki indukcyjnej.

Jakkolwiek w dziele „*Philipp Reis*: Inventor of the Telephone", wydanem przez prof. *Thompson'a* z Brystolu, wyjaśnionem zostało ostatecznie, że *Reis*, nauczyciel z Friedrichsdorfu pod Frankfurtem n. M., pierwszy obmyślił i zbudował przyrząd służący do odtwarzania głosu, że w październiku 1861 r. przedstawił takowy stowarzyszeniu fizycznemu we Frankfurcie, a w r. 1864 czynił z nim doświadczenia na wiecu przyrodników w Giessen, to niemniej przecież stwierdzonem zostało, iż telefon *Reis'a* nie otrzymał zastosowania w praktyce, i że takowy między innemi przedstawiał tę słabą stronę, że samogłosek nie odtwarzał równie wyraźnie jak spółgłoski.

W obec wziętości jaką sobie zdobył odrazu telefon *Bell'a* (w r. 1877), elektro-technicy różnych narodowości czynili liczne usiłowania mające na celu udoskonalenie przyrządów dalekomównych, w następstwie których, w ciągu sześcioletniego okresu rozwoju urządzeń telefonicznych obmyślono 14 odmian telefonów magnetycznych i tyleż prawie odmian mikro-telefonów. Gdy jednakże przeważna część nowszych pomysłów nie ostała się w obec przedsięwziętych z niemi doświadczeń, przeto i na ostatniej międzynarodowej wystawie niewiele było nowości w tym dziale zastosowań elektryczności, a ważność pomienionego działu polegała przeważnie na przedstawieniu systemów obecnie w użyciu będących w różnych krajach i to mianowicie w Europie, albowiem Ameryka, ojczyzna telefonów, nie obesłała tego działu wystawy, sądząc zapewne, że przyrządy dalekomówne są już dziś zbyt powszechnie znane, ażeby przedstawienie odnośnych okazów na międzynarodowym turnieju, mogło budzić rzeczywisty interes.

Wystawa wiedeńska stwierdziła, iż w krajach Europy, za wyłączeniem Niemiec, są przeważnie w użyciu mikro-telefony, czyli takie przyrządy dalekomówne, w których przesyłaczem jest mikrofon, a odbieraczem—telefon. System ten zastosowany i u nas przez towarzystwo telefonów *Bell'a*, był odpowiednio zastąpiony na wystawie, a w oddziale *austryackim* wyróżniały się mikro-telefony *Blake-Bell'a*, przedstawione przez wiedeńską firmę *E. Egger'a*. W tymże oddziale przedstawiony został przez węgierską firmę *C. Kragl'a* z Preszburka (n. Presburg-madz. Pozsony) telefon, różniący się pod względem ustroju swego od powszechnie pod tą nazwą znanego przyrządu, nazwany „telefonem żelaznym". W pomienionym telefonie, rdzeń cewki indukcyjnej umieszczonej pod błoną metaliczną wyrobiony jest z miękiego żelaza, które utrzymywane jest w stanie magnetycznym przez magnes stalowy, znajdujący się wewnątrz drugiego zwoju drucianego, nazwanego przez wynalazcę pomnażaczem (n. Multiplicationsrolle).

Firma *niemiecka Schäfer'a* i *Montanus'a* z Frankfurtu n. M. okazała telefon *Böttcher'a*, stosowany przeważnie w kopalniach jako przesyłacz, podczas gdy dwa telefony *Bell'a* spełniają zadanie odbieraczy. Skrzynka mieszcząca przyrząd *Böttcher'a*, wykonana z blachy żelaznej cynkowanej, zawiera w dolnej swej części induktor magnetyczny, obsługujący dzwonek znajdujący się w oddzielnej skrzynce, wyrobionej również z blachy żelaznej cynkowanej. Wynalazca unika w ogólności użycia drzewa, a wszystkie części metaliczne powleka lakierem. Rury metalowe znajdujące się w szybach kopalnianych, mogą być zużytkowane jako przewodniki dla prądu powrotnego, tam zaś gdzie istnieją koleje druciane, takież samo przeznaczenie może otrzymać lina dźwigająca.—W oddziale niemieckim, przedstawione były również w licznych okazach, telefony *Siemens'a*, stosowane jako przesyłacze i odbieracze w urządzeniach telefonicznych, pozostających pod zawiadywaniem państwowego urzędu pocztowego,—a nadto, zwracały tu na siebie uwagę telefony zbudowane przez firmę *C.* i *E. Fein* w Sztutgardzie, mogące być użyte już to jako przesyłacze i odbieracze, już też w połączeniu z mikrofonami.

Przyrządy dalekomówne były zastąpione bardzo zasobnie w oddziale *francuskim*, a sądząc z liczby i jakości przedstawionych okazów należy wnosić, że mikrofony i telefony *Ader'a* są oniemal w wyłącznem użyciu we Francyi. Telefony *Ader'a*, będące odmianą telefonu magnetycznego *Bell'a*, różnią się od tego ostatniego nietylko skupieniem biegunów magnesu, przez nadanie takowemu kształtu pierścienia, ale nadto jeszcze tą właściwością ustroju, że tuż ponad cewką indukcyjną, od strony lejka, znajduje się pierścionek z żelaza miękiego, nazwany pobudzaczem (f. surexcitateur), pod wpływem którego bieguny magnesu wchodzą w ściślejsze zetknięcie z błoną metaliczną, powiększając tym sposobem czułość przyrządu. Zastosowanie „pobudzacza" wyróżnia też telefon *Ader'a* od przyrządów dalekomównych *Gray'a*, *Phelps'a*, *Gower'a* i *Siemens'a*, będących również odmianami telefonu *Bell'a*, opartemi na zasadzie skupienia (skoncentrowania) działań obu biegunów magnesu na jedną lub dwie błonki metaliczne.

Paryskie towarzystwo telefonów (Société gén. des téléphones) przedstawiło na wystawie nietylko zbiór mikrofonów i telefonów, ale i okazy wszelkich przyborów telefonicznych, a nadto, całkowite urządzenie stacyi filialnej, obsługującej 50-ciu abonentów.

Z pomiędzy przedmiotów przedstawionych w dziale przyrządów dalekomównych, wyróżniał się na wystawie mikrofon pomysłu d-ra *Ochorowicza*, okazany w oddziale francuskim przez firmę *H. de Branville* i *S-ka* z Paryża. Pomiędzy biegunami magnesu i błonką żelazną wprawianą w drganie, odosobnionemi od siebie, znajdują się opiłki żelazne, które na skutek spójności wywołanej namagnesowaniem cząsteczek metalu tworzą niejako wstęgę, która już to się rozciąga już kurczy pod wpływem drgań błonki metalicznej i tym sposobem zmienia stopień swego przewodnictwa, powodując odpowiednie zmiany w natężeniu prądu w przewodniku. Dr. *Ochorowicz* zapobiega spaleniu się drobnych cząsteczek żelaza pod działaniem silnego prądu, przez odpowiednie przyrządzenie opiłek.—Taż sama firma przedstawiła również telefony *Ader'a*, *d'Arsonval'a* i *Golubickiego*.

Paryska firma *Breguet'a*, oprócz telefonów różnych systemów, między innemi i własnego pomysłu, okazała mikrofon *Salet'a*, którego zasada ustroju polega na zastosowaniu całkiem nowego czynnika do wywoływania zmian w natężeniu prądu przebiegającego po przewodniku. Płytka głosowa wywołuje wahania w cienkiej blaszce szklanej, która w stanie spoczynku zamyka otwór wyrobiony w poziomej przegródce naczynia, podzielonego przez tę ostatnią na dwie części. Naczynie napełnione jest cieczą, przez którą przechodzi prąd elektryczny. Skoro blaszka szklana znajduje się w spoczynku, prąd musi pokonywać znaczny opór, w czasie zaś działania przyrządu, opór staje się naprzemian już to większym już mniejszym, a to zależnie od odchylenia wahań blaszki szklanej. Mikrofon *Salet'a* ma być przyrządem bardzo czułym.

W oddziale *rosyjskim* wyróżniał się telefon *Golubickiego*, w którym pod błoną metaliczną umieszczone są dwa magnesy żelazne, kształtu okrągłej prawie podkowy, nachylone do siebie pod kątem prostym, których cztery bieguny zaopatrzone są w cewki wzbudzające. Na skutek powyższego ustroju przyrządu, siła telefonu *Golubickiego*, względnie do takiegoż przyrządu *Ader'a*, została oniemal zdwojoną.

Dr. *R. R. Wreden* z Petersburga, okazał mikrofon nazwany przez niego „fonoforem". Zasadniczą część mikro-

fonu *Wreden'a* stanowią słupki węglowe, tworzące styczniki (n. Kohlencontacte), z których jedne umieszczone są bezpośrednio pod lub nad błonką drgającą, a inne umocowane są na końcu ruchomego drążka, który w przeciwległym swym końcu unosi ciężarek przesuwalny. Przy odpowiedniem położeniu przeciwciężarka, system pozostaje w równowadze, a zetknięcie słupków węglowych ma miejsce bez silniejszego wzajemnego nacisku. Przez przesuwanie ciężarka na drążku, lub dodatkowe obciążenie takowego, możebnem się staje uczynić zetknięcie słupków węglowych więcej lub mniej ścisłem, a tem samem zmieniać w odpowiedni sposób czułość przyrządu. Pomysł regulowania nacisku styczników węglowych za pomocą ciężarku ruchomego, nie jest nowym, albowiem takowy był już zastosowany w mikrofonie obmyślonym w Niemczech przez *Lüdtge'go*. w każdym jednakże razie, przyrząd *Wreden'a* jest czulszym od tego ostatniego, a rzeczywistą w nim nowością jest zastosowanie drzewa korkowego do wyrobu płytki głosowej, przez co osiąga się skrócenie przeciągłości wahań.

Firma *Protaszewicza* z Warszawy, urządziła pod koniec wystawy izbę telefonową. Przez udatne zastosowanie ulepszonych przez siebie przyrządów, wystawca osiągnął bardzo korzystne wyniki, a na skutek zarządzonych doświadczeń porównawczych, zdobył sobie powszechne uznanie. Wyraźne odtwarzanie dźwięków w całej przestrzeni izby telefonowej, stanowiło rzeczywisty postęp w podobnego rodzaju instalacyach.

W oddziale *angielskim*, jedne tylko towarzystwo „Crossley Telephone Comp“ przedstawiło okazy swych urządzeń. W mikrofonie *Crossley'a* znajdują się pod błonką drgającą cztery pręciki węglowe, stanowiące równoległobok, które w wierzchołkach figury geometrycznej stykają się swobodnie z takąż liczbą słupków węglowych.

Wystawę przyrządów dalekomównych, stosowanych w urządzeniach publicznego użytku, uzupełniały okazy przedstawiane przez *szwedzką* (sztokholmską) firmę *Cedergren'a* i *Ericsson'a*, które odznaczały się nader starannem wykończeniem — i przez *włoskie* towarzystwo „Società anonima generale italiana di telefoni“, które okazało mikrofony systemu *Pianta'ego*. Należy też wspomnieć i o „przywoływaczach telefonowych (n. Stationsrufer f. den Telephonbetrieb), przedstawionych przez firmę *O. Schäffler'a* z Wiednia i przez *Ad. Kittel'a*, inżyniera prywatnego wiedeńskiego towarzystwa telegrafów, które jednakże równie jak przyrządy szwedzkie i mikrofon *Pianta'ego*, bliżej zbadane nie zostały.

Dla wyczerpania przeglądu nowszych przyrządów dalekomównych, podajemy treściwy opis telefonu obmyślonego przez belgijskiego inżyniera *De Locht-Labye'a* z Leodyum (Liège), który przy urządzeniach telefonicznych, może być używany podobnie jak przyrząd *Bell'a*, jako przesyłacz i jako odbieracz. Na płytce drewnianej umocowany jest w położeniu pionowem za pomocą 2-ch sztabek mosiężnych poziomych, silny magnes żelazny. Bieguny magnesu zaopatrzone są w czopiki wyrobione z żelaza miękkiego, obwiedzione zwojami drutu miedzianego, okręconego jedwabiem. Obydwie cewki włączone są w obwód elektryczny telefonu. Przed czopikami, których końce powleczone są złotem malarskiem lub też cienką warstewką innego materyału, znajduje się kotwiczka żelazna, nie wchodząca w bezpośrednie z niemi zetknięcie. Kotwiczka, stanowiąca sztabkę stosunkowo dość ciężką, przytwierdzona jest w środku swej długości do końca ruchomego mosiężnego dwuramiennego drążka, którego oś pozioma spoczywa w panewce, stanowiącej wraz z górną sztabką mosiężną przytwierdzającą magnes do płytki drewnianej, jedną sztukę. W drugim końcu dwuramiennego drążka mosiężnego znajduje się tępa śrubka, która swym końcem wchodzi w gniazdko będące w zetknięciu z krążkiem wyrobionym już to z drzewa, już też z korka, kamienia lub metalu. Krążek przyśrubowany jest do lejka (munsztuku) telefonu, i wraz z nim przytwierdzony jest za pośrednictwem 3-ch słupków, do płytki drewnianej, stanowiącej podstawę przyrządu.

Do rzędu przyborów telefonicznych należy zaliczyć dzwonek magneto-elektryczny pomysłu *Brunona Abakanowicza*, przedstawiony na wystawie przez paryską firmę *Branville'a* i *S-ka*, albowiem takowy może być stosowany z korzyścią jako przywoływacz przy urządzeniach telefonicznych (n. telephonische Rufapparat). Pomieniony przyrząd może również służyć do podawania umówionych sygnałów akustycznych. Przesyłacz w przyrządzie *Abakanowicza*, składa się z elektro-magnesu kształtu wydłużonej podkowy, mającego około 15 cm. długości, przytwierdzonego do płytki w ten sposób, iż osie podłużne obu jego ramion znajdują się na jednej, prostopadłej do niej płaszczyzny. Do obłąku elektro-magnesu, zwróconego ku górnej części płytki, przytwierdzoną jest na zewnątrz. jednym końcem, taśma sprężynowa, która w drugim swym końcu unosi cewkę indukcyjną. Osada cewki zakończona jest rękojeścią, za pośrednictwem której sprężyna wygięta, a zatem wyprowadzona z położenia równowagi, a następnie puszczona swobodnie, wykonywa w ciągu kilku sekund pomiędzy ramionami elektro magnesu pewną liczbę wahań [1]). Końce zwoju otaczającego cewkę złączone są z uchwytami, (n. Polklemmen), za pośrednictwem których, prądy wytwarzane w czasie wahań sprężyny w polu magnetycznem, przechodzą do przewodnika połączonego z odbieraczem. Prądy te są dość silne, ażeby dzwonek zaopatrzony w kotwicę polaryzowaną, włączony w obwód elektryczny w odległości 250 klm. od przesyłacza, wprawiać w działanie. Odbieracz, składa się z elektro magnesu kształtu podwójnego T, objętego w środku swej długości zwojem drutu i unoszonego przez sprężynę, przytwierdzoną stale dolnym swym końcem do odpowiedniej podstawki przyrządu. Sprężyna ta, zaopatrzoną jest w drugim końcu w sztyft, do którego przymocowany jest młoteczek metalowy w kształcie kulki. Po obu stronach młoteczka znajdują się dzwonki, a nadto, ramiona podwójnego T, nie przykryte zwojem drutu, umieszczone są pomiędzy przeciwimiennemi biegunami dwóch magnesów, przytwierdzonych nieruchomo do podstawki przyrządu. Skoro prąd przebiega po zwoju cewki odbieracza, ramiona jego rdzenia stają się biegunami, a jako takie będąc przyciągane przez różnoimienne bieguny magnesów stałych, wywołują uderzenia młoteczka. Przy odpowiedniej długości sprężyny unoszącej elektro-magnes odbieracza, wahania jego są jednoczesne z wahaniami cewki przesyłającej prąd.

Dźwięczenie drutów telegraficznych, a mianowicie też przewodników telefonowych, przeprowadzonych ponad domami mieszkalnemi, zakłócając spokój osób nieinteresowanych, stanowi pewną słabą stronę urządzeń telefonicznych. W celu usunięcia powyższej niedogodności, stosowane są różne sposoby (przygłuszacze f. sourdine). Uważamy więc za właściwe wspomnieć w tem miejscu o nowym systemie urządzania odosobniaków (izolatorów) porcelanowych, obmyślonym przez *I. Grossmann'a* ze Sztutgardu i opatentowanym w Niemczech. Pomysł *Grossmann'a* polega na obwijaniu główki odosobniaka rodzajem warkocza, oddzielającego przewodnik od kubka porcelanowego. Tkanina nieprzemakalna, wyrobiona z surowego jedwabiu lub surowej bawełny, stanowi pochwę, której wnętrze wypełnia się odpadkami surowego jedwabiu lub takiejże bawełny. Przytwierdzenie warkocza *Grossmann'a* do odosobniaka, nie przedstawia żadnych trudności.

Powyżej mówiliśmy o telefonach i mikrofonach wchodzących w skład właściwych urządzeń telefonicznych. Ponieważ jednakże w odnośnym dziale ostatniej międzynarodowej wystawy elektrycznej, mieściły się również i inne nader interesujące przyrządy, mające zastosowanie raczej w medycynie i nauce, aniżeli w instalacyach publicznego użytku, przeto uważamy za właściwe zamknąć pobieżny przegląd tego działu wystawy, scharakteryzowaniem w kilku słowach ważniejszych okazów tej kategoryi.

Dr. *Boudet* przedstawił w oddziale francuskim przyrząd służący do odtwarzania dźwięków i do utrwalania fali głosowych na okopconej płytce szklanej. W naczyniu walcowatem, wyrobionem z blachy żelaznej cynkowanej, znajduje się pod błonką metaliczną słupek węglowy, wyżłobiony w jednym końcu półkuliście. Drugi takiż słupek przytwierdzony jest z przeciwległej strony naczynia, t. j. do jego dna. Słupki wyżłobione tworzą jakby panewki, obejmujące

[1]) W przyrządzie *Abakanowicza*, nowszej konstrukcyi, sprężyna przesyłacza umocowaną jest nie na zewnętrznej ściance magnesu, lecz pomiędzy jego ramionami. (P. A.)

elipsoidę węglową, podległą drganiom. Naczynie cylindryczne może się poruszać około osi poziomej, której panewki mają swe łożyska w 2-ch słupcach pionowych, umocowanych na odpowiedniej podstawie. Czułość przyrządu zależną jest od jego położenia, t. j. od każdorazowego nachylenia naczynia do poziomu. Telefon pobudzany przez mikrofon, stanowi odbieracz przyrządu. Przed telefonem umieszczony jest lekki ruchomy rylec, na który oddziaływa drgająca sztabka żelazna, zastępująca błonkę metaliczną. Stwierdzonem zostało w czasie wystawy, iż krzywe fali głosowych odcinały się w przyrządzie d-ra *Boudet'a*, bardzo wydatnie.

W 1880 r., *Graham Bell* przedstawił towarzystwu naukowemu w Bostonie przyrząd służący do przesyłania głosu za pomocą światła. W pomienionym przyrządzie, nazwanym przez wynalazcę *fotofonem*, niema przewodnika drucianego, a przesyłacz zostaje połączony z odbieraczem za pomocą wiązek promieni świetlnych, zapożyczanych bądź to od słońca, bądź też od jakiegokolwiek źródła świetlnego sztucznego. W pomyśle, który w swoim czasie zaciekawił w wysokim stopniu świat naukowy, *Bell* zużytkował niektóre własności fizyczne *selenu*, a mianowicie wrażliwość tego metaloidu na działanie światła i prądu elektrycznego. Na podstawie badań *Berzelius'a*, zaliczano pierwiastkowo selen do złych przewodników elektryczności, późniejsze jednakże doświadczenia, a mianowicie prace *Knox'a* (1837 r.) i *Hettorf'a* wykazały, że nieprzewodnictwo selenu dla elektryczności przywiązane jest tylko do tego stanu niekrystalicznego szklistego, w jakim otrzymany był przez *Berzelius'a* — i że metaloid ten staje się dobrym przewodnikiem elektryczności, gdy zostanie odpowiednio ogrzany, lub też, gdy po przetopieniu wolno studzony, przechodzi w stan krystaliczny. W r. 1873 *W. Smith* zakomunikował towarzystwu inżynierów telegrafu w Londynie, że opór jaki przeciwstawia selen przepuszczaniu prądu elektrycznego, jest mniejszy pod działaniem światła aniżeli w ciemności. Wyniki poszukiwań *Smith'a* zostały stwierdzone w następstwie przez *Sale'a* i *Adams'a*, a mianowicie też przez *Rosse'a*, który drogą badań porównawczych, przedsięwziętych z selenem i stosem termo-elektrycznym doszedł do przeświadczenia, że selen tylko pod działaniem światła, a nie ciepła, zmienia stopień swego przewodnictwa dla elektryczności. Obecnie to jest niewątpliwem, że selen jest wrażliwym na działanie światła,—że rzucając na cienką blaszkę tego metaloidu wiązki promieni świetlnych, a następnie pozostawiając takowy w cieniu, otrzymuje się różne stopnie przewodnictwa metaloidu dla elektryczności— i że odnośne zmiany wywołane w natężeniu prądu, są w stanie pobudzić do działania telefon. *G. Bell* wyzyskał w udatny sposób wrażliwość selenu na działanie światła, doszedł do znacznego zmniejszenia jego oporu w przepuszczaniu elektryczności przez odpowiednie zwiększenie powierzchni metaloidu, względnie do danej jego objętości,—a przytem, w obmyślonym przez siebie odbieraczu telefonicznym skrócił na tyle, na ile się to okazało możebnem, drogę przebieganą przez prąd elektryczny.

Należy tu zaznaczyć, że fotofon pierwotnie obmyślony przez *Bell'a*, nie służył do odtwarzania głosu ludzkiego, lecz miał tylko za zadanie wytwarzanie dźwięków muzycznych. Wiązki promieni świetlnych, pochodzących czy to od słońca czy też od lampy elektrycznej, skierowywane były za pośrednictwem reflektora na soczewkę, w ognisku której umieszczoną była tarcza zaopatrzona w otwór. Pomieniona tarcza znajdowała się pomiędzy źródłem świetlnym i odbieraczem, a selen, bądź to pod postacią sztabki, bądź też walca lub wężownicy, włączony był w obwód elektryczny wraz z telefonem. Gdy np. tarcza obracaną była 435 razy na sekundę, to prąd elektryczny był tyleż razy przepuszczany i przerywany, a błonka metaliczna wykonywując w ciągu powyższego czasu 435 wahań, wytwarzała w telefonie ton muzyczny *la*.—Na wystawie wiedeńskiej znajdował się tylko jeden przyrząd tego rodzaju, przedstawiony przez *Mercadier'a* z Paryża. W okazie tym, światło lampy rzucane jest za pośrednictwem soczewki, w promieniach równoległych, na czarną tarczę, zaopatrzoną w otwory rozmieszczone na kołach spółśrodkowych. Ilości otworów odpowiadają stosunkowi prostemu liczb 2, 3 i 4. Światło przedostając się przez otwory tarczy, trafia na wrażliwą płytkę selenową, skoro zaś tarcza wprawioną zostaje w obrót, to naówczas płytka selenu zostaje naprzemian oświetlaną i pogrążaną w cieniu. Przez stosowne zamknięcie odnośnych rzędów otworów, można wywołać w telefonie dany ton, gdy zaś wszystkie rzędy otworów wchodzą w grę, w takim razie przy zastosowaniu odpowiednio urządzonych telefonów, można jednocześnie wytwarzać trzy tony.

W fotofonie *Bell'a*, przeznaczonym do odtwarzania mowy ludzkiej, zastosowany został pewnego rodzaju przesyłacz telefoniczny, w którym zwykła błonka metaliczna drgająca, zastąpioną jest przez źwierciadełko wyrobione z cieniutkiego szkła, posrebrzone z jednej strony. Fale głosowe, odbijając się o taki przesyłacz, wywołują kolejno wzdymanie się i zaklęsanie źwierciadła, a tem samem rozpraszanie się lub ściskanie wiązek promieni świetlnych. Tym sposobem, zależnie od natężenia światła padającego na płytkę selenową, przewodnictwo jej dla elektryczności zwiększa się lub zmniejsza w odpowiednim stopniu, w następstwie czego, odbieracz telefonu odtwarza odnośne fale głosowe. Przy pierwszych próbach, dokonanych z podobnym przyrządem w Ameryce w r. 1878, pp. *Bell* i *Tainter* mogli ze sobą rozmawiać na odległości 218 m.,—przy następnych doświadczeniach, odległość pomiędzy przesyłaczem i odbieraczem dochodziła do 21 klm. Fotofon *Bell'a*, którego ustrój powyżej w ogólnych rysach naszkicowaliśmy, o ile nam wiadomo, nie był przedstawiony na ostatniej międzynarodowej wystawie wiedeńskiej.

Towarzystwo inżynierów telegrafu i elektryków w Londynie, okazało ciekawy przyrząd, którego zasadniczą część składową stanowi telefon. Pomieniony przyrząd, obmyślony przez *Hughes'a* i nazwany przez niego „ważką indukcyjną", zawdzięcza swe istnienie usiłowaniom, jakie czynił w r. 1881 wynalazca, w celu oznaczenia położenia kuli w ciele ciężko naówczas ranionego prezydenta *Garfield'a*, za pomocą pewnego rodzaju sondy elektrycznej, t. j. przyrządu, który bez zapuszczania takowego w ciało, a przeto tylko przez działanie na masę metaliczną z pewnej odległości, dostarczał odnośnych wskazań, po dokonaniu stosownych obliczeń. Ważka indukcyjna *Hughes'a* ma za zadanie odróżnianie od siebie dwóch małych mas metalicznych, jednakowego całkiem kształtu, lecz odmiennych nieco pod względem składu chemicznego. Odnośne różnice w przewodnictwie prądu elektrycznego, ujawniane są w przyrządzie *Hughes'a* przez telefon, włączony w obwód prądu wzbudzonego.

Telefon otrzymał również zastosowanie w przyrządzie służącym do oznaczania oporu galwanicznego cieczy. Oznaczanie to, zarówno ważne dla badań naukowych jak i ze względu na cele praktyczne, połączone było dotąd ze znacznemi trudnościami z tego powodu, że w czasie przebiegania prądu następuje rozkład chemiczny, powodujący polaryzacyą elektrodów. *F. Kohlrausch* z Würzburga, wpadł na pomysł zużytkowania prądów o szybko zmiennym kierunku, w celu oznaczania oporu galwanicznego cieczy, a jakkolwiek pierwotnie posługiwał się elektro-dynamometrem, to jednakże w następstwie dalszych badań doszedł do przeświadczenia, że zastosowanie telefonu jest w tym razie o wiele korzystniejszem. *E. Hartmann* z Würzburga, skonstruował według wskazań *Kohlrausch'a* odpowiedni przyrząd i takowy okazał na wystawie. Według dotychczasowych sprawozdań, doświadczenia wykonane z przyrządem obmyślonym przez *Kohlrausch'a* miały dać wyniki tak zadawalniające, iż sądzić należy, że takowy odpowiada w zupełności swemu przeznaczeniu.

A. Braun.

WYNIK KONKURSU

ogłoszonego w dniu 14 (26) kwietnia 1883 r.,

na sporządzenie projektu

rozszerzenia kościoła parafialnego Ś-go Aleksandra

W WARSZAWIE[1]).

Starszy inżynier m. Warszawy, w wykonaniu punktu 8-go programu konkursu, nadesłał nam przy odezwie z d.

[1]) Patrz: Przegląd Techn. za maj 1883 r. str. 118 i za luty 1884 r. str. 25.

27 lutego (10 marca) r. b., N. 669, protokół sądu konkursowego wraz z motywami, który tu w całkowitej jego osnowie podajemy.

Komisya konkursowa spełniła swój mandat w dziesięciu posiedzeniach. Na przedwstępnem posiedzeniu w d. 24 grudnia (5 stycznia) 1883/4 r. odbytem, biorąc pod uwagę, że termin przyjęcia projektów dla osób zamiejscowych jeszcze nie upłynął, a zawiadomienia o wysłaniu projektów nadeszły,—komisya jednomyślnie postanowiła: wszystkie, tak już nadesłane, jak i nadejść mogące projekty wystawić na widok publiczny.

Na drugiem posiedzeniu w d. 13 (25) lutego 1884 r. odbytem, po ogólnem obejrzeniu planów, postanowiono szczegółowo rozpatrzeć wszystkie projekty pod względem uczynienia zadość warunkom konkursu, prawidłowości obliczeń, tudzież, rozebrać zalety i wady każdego projektu względnie do zadania, i ułożyć uwagi, któreby posłużyć mogły jako motywa do wyroku. Do tej czynności wyznaczono codzień po sobie następujące posiedzenia, w których głównie udział przyjęli wszyscy technicy, członkowie komisyi. W siedmiu takich posiedzeniach, większość członków komisyi, sporządziła poniżej zamieszczone sprawozdanie.

Na ostatniem posiedzeniu ogólnem, w d. 22 lutego (5 marca) r. b., w komplecie 19 członków, a w tej liczbie 15 techników odbytem, poddano przedewszystkiem pod głosowanie, czy sprawozdanie to ma być odczytane w całości, wobec kompletu komisyi lub nie? Tajne głosowanie dało wynik następujący: za odczytaniem 15 głosów, przeciw, 4 głosy. Sprawozdanie to jest następujące:

Rozwiązanie trudnego zadania, *rozszerzenia* kościoła Ś-go Aleksandra, projektujący podjęli głównie trojakim sposobem— a prace ich dają się zestawić w trzy ogólne, następujące grupy:

1. Jedni, uważają kościół istniejący za *główną budowę*, pozostawiają go w tem znaczeniu i usiłują, zgodnie z programem, *rozszerzyć* go przez odpowiednie dobudowy mniejszego architektonicznego znaczenia, bądź w jedną, bądź w obie, bądź nareszcie we wszystkie strony.

2. Drudzy, sprowadzają istniejący kościół do *podrzędnego znaczenia* części wejściowej (kruchty)— dobudowują doń większy, właściwy kościół i usiłują te dwie budowy związać.

3. Trzecią grupę, stanowi jedyny w swym rodzaju pomysł, wybudowania *drugiego identycznego* z dzisiejszym kościoła, i połączenie tych dwóch budowli.

Do pierwszej grupy należą: A. S. w tarczy, Trzy krzyże na kuli, Alfa krzyż omega, IIR², Reverenter habe, Cierpliwość i praca, Festina lente, Gloria in excelsis, Idieja, A. S. w kole, Krzyżyk w kole, Effacer et corriger i *Konst. Platera*—razem 13 projektów.

Do drugiej grupy należą: O. A. D. G., Krzyż na kuli, Credo, Trójka w trójkącie – razem 4 projekty.

Do trzeciej grupy należy Labor — 1 projekt.

Projektujący pierwszej grupy, rządzili się właściwem znaczeniem zadania, t. j. *rozszerzeniem istniejącego* kościoła i względami architektoniczno-estetycznemi— i starali się zachować i uwydatnić w nowej budowie, tak wewnątrz jak zewnątrz, dzisiejszy kościół, jako *główną część budowy*:

a) bądź pozostawiając go mniej więcej centralną budową z podrzędnemi dobudowaniami (Trzy krzyże na kuli, Alfa krzyż omega, Reverenter habe, Festina lente)—4 projekty,—

b) bądź używając go za presbyteryum lub kaplicę do nowej budowy (IIR², A. S. w kole, Idieja, Effacer et corriger, *Konst. Platera*) — 5 projektów,—

c) bądź też, nadając mu znaczenie odpowiadające mniej więcej transeptowi (A. S. na tarczy, Cierpliwość i praca, Gloria in excelsis, Krzyżyk w kole)— 4 projekty.

Projektujący grupy drugiej rządzili się głównie względami praktycznemi — i:

a) jedni, logicznie ze swem założeniem, starali się i na zewnątrz zmniejszyć znaczenie dzisiejszego kościoła, przez siebie na część wejściową (kruchtę) obróconego, uwydatniając główną część budowy przez odpowiednie kopułki, wyższe od dzisiejszego kościoła (Krzyż na kuli, O. A. D. G.) — 2 projekty,—

b) drudzy, sprzecznie ze swem założeniem *uwydatniają* na zewnątrz dzisiejszy kościół, użyty na część wejściową, nowemi wielkiemi kopułami (Credo i Trójka w trójkącie), tak że widok zewnętrzny robi wrażenie, jakoby główne wejście do kościoła było od tyłu.

Z nadesłanych 18-tu projektów, naruszyły główne warunki konkursu projekty następujące:

I. *Konst. Platera* (niekompletny, przekroczył linią i sporządzony nie na skalę przepisaną).

II. Reverenter habe (przekroczył linią i niekompletny).

III. Idieja (spóźniony i niekompletny).

IV. Cierpliwość i praca (niekompletny).

V. Gloria in excelsis (traktowany jako nowa budowla, nieodróżniający części nowych od starych).

W projektach następujących znaleziono małe przekroczenie formy, w tem, że plany przedstawiono na skalę mniejszą niż przepisana, czyniąc zresztą zadość wszystkim innym warunkom konkursu pod względem formy:

VI. A. S. na tarczy.

VII. Ttry krzyże na kuli.

VIII. IIR².

IX. Festina lente.

Porównanie planów i przecięć projektowanych, z planem dzisiejszej budowy, rozdanym konkurującym, wykazało, że w większej części projektów nie zupełnie ściśle zachowaną jest zgodność z tymże planem, co do wewnętrznych wymiarów budowy,—mianowicie arkad i filarów.

Niezgodności te powstały: albo z niezupełnej dokładności udzielonego planu na małą skalę, w znacznej ilości odbitek litograficznych zaprodukowanego, a przez niektórych projektujących, przy sprawdzeniu przez nich wymiarów kościoła w naturze sprostowanego,— albo, wprost z niedokładności rysunków szkicowo traktowanych, szczególniej przy przenoszeniu planu, zgodnie z programem, na skalę dwa razy większą.

Gdy z jednej strony, zadaniem konkursu było otrzymanie szkicu projektu, nie zaś samego projektu do wykonania bez żadnych zmian w naturze,—z drugiej zaś strony, niedokładności te nie mają tego znaczenia, aby naruszały myśl projektu lub zmieniały go radykalnie,— okoliczności wyżej przytoczone mogą być przy ocenieniu projektów pominięte.

Przy sprawdzaniu przedstawionych obliczeń znaleziono, iż nie wszyscy projektujący jednakowo pojmowali *przebudowę*, i koszt takowej niewłaściwie pomijali lub mylnie wyliczali,— a nadto, i nowe części nie jednakowo pod tym względem traktowali.

Dokonane przez członków komisyi, na zupełnie jednakowych zasadach obliczenia, przedstawione są w poniższej tabliczce. Projekty od N. I do V włącznie, jako naruszające kardynalne warunki konkursu, zostały tu pominięte.

Nr.	Dewiza projektu.	Ilość osób w nowym kościele pomieścić się mogących.	O jaką liczbę osób kościół powiększony został [1].	Koszt tego powiększenia.	Koszt powiększenia na jedną osobę.	Numer porządkowy co do taniości.
VI	A. S. w tarczy	2200	1310	143000	109,16	13
VII	Trzy krzyże na kuli . .	1600	710	67100	93,10	12
VIII	IIR².	2510	1620	75740	46,70	2
IX	Festina lente	1780	890	78250	85,60	11
X	Credo	2937	2047	134460	65,70	6
XI	Alfa krzyż omega . . .	2398	1508	83540	55,40	5
XII	O. A. D. G.	2100	1210	63000	52,10	3
XIII	Krzyż na kuli . . , .	2800	1910	128300	67,10	8
XIV	Labor	2200	1310	87800	66 40	7
XV	Effacer et corriger . .	2950	2060	153000	74,20	9
XVI	Krzyżyk w kole . . .	1990	1100	42120	38,30	1
XVII	A. S. w kole	2090	1200	91500	76,20	10
XVIII	Trójka w trójkącie . .	2820	1930	100700	52,20	4

Szczegółowe rozpatrzenie projektów nastręczyło większości członków komisyi następujące uwagi:

I. *Projekt Konst. Platera.*

Projekt ten, utrzymujący kościół istniejący jako kaplicę po za prezbyteryum umieszczoną, przedstawia olbrzymią katedrę, zaprojektowaną w planie dosyć umiejętnie, którejby jednak w elewacyach wiele zarzucić można, a głównie, użycie w drugiej kondygnacyi porządku znacznie większych wymiarów od porządku zastosowanego w kondygnacyi dolnej.

Zresztą, do wykonania olbrzymiej tej budowy, potrzeba by dopiero kolosalnym kosztem stworzyć plac, przez zakupienie i zwalenie całej połaci domów między ulicami Żórawią i Hożą.

II. *Reverenter habe.*

Projekt ten odznacza się wielkiemi zaletami pod względem kompozycyi architektonicznej bezwzględnie uważanej, — do danego jednak celu

[1] W dzisiejszym kościele mieścić się może około 890 osób.

najzupełniej niewłaściwie zastosowanej. Przedstawia on budowę centralną, której główną część stanowiłaby dzisiejsza rotunda,— dodaje do niej na osiach przekątnych cztery rotundy-kaplice, niewiele się różniące wielkością w planie od głównej. Z dzisiejszego kościoła pozostawia zaledwie części głównych filarów, które prawdopodobnie pod projektowaną olbrzymią kopułę byłyby za słabe.

III. *Idieja.*

Kardynalną wadę tego projektu stanowi niemożliwa konstrukcya,— albowiem autor proponuje przy zachowaniu dzisiejszego sklepienia rotundy i nadbudowaniu jej wielką ślepą drewnianą kopułą, przeciąć w poprzek filary główne, zmniejszając części podtrzymujące kopułę do niemożliwych wymiarów. Styl budowy wcale nie odpowiada charakterowi kościoła katolickiego, chociaż pod względem form niektórych części, mianowicie kopuły, tudzież pod względem rysunku, projektowi temu pewne zalety przyznać należy.

IV. *Cierpliwość i praca.*

Projekt tak pod względem układu planu jak i elewacyi, jako zbyt słaby na bliższy rozbiór nie zasługuje.

V. *Gloria in excelsis.*

W projekcie tym żadna część murów istniejącego kościoła nie mogłaby być zachowaną, gdyż istniejące filary podtrzymujące sklepienie rotundy przecięto w poprzek i zmniejszono do niemożliwych wymiarów, a mury zewnętrzne przebito ośmioma wielkiemi arkadami. Autor uważał prawdopodobnie cały kościół projektowany za nowy, gdyż nie wyróżnił nowych części od starych. Sam plan kościoła uważanego jako nowy, ma układ nieodpowiedni z powodu zbyt drobnych podziałów. Jako kompozycya architektoniczna bezwzględnie uważana, tudzież pod względem rysunkowym, projekt ma niejakie zalety.

VI. *A. S. na tarczy.*

Projekt pod względem elewacyi i przecięć artystycznie i z talentem opracowany.

Plan, jakkolwiek estetycznie się przedstawiający, ma układ właściwszy dla innego raczej gmachu publicznego niż kościoła. Składa się bowiem z trzech większych formy centralnej przestrzeni, połączonych zbyt wąskimi otworami, przez co zaledwie $^1/_4$ część osób mogących się pomieścić w kościele była by w stanie widzieć ołtarz wielki, schowany niejako w presbyterium.

Nadbudowanie ładnej, wielkiej, chociaż może zbyt drobno, względnie do naturalnej jej wielkości podzielonej kopuły, z zachowaniem istniejącego sklepienia rotundy, przy przebiciu go oknami i na dzisiejszych filarach, byłoby niewykonalne. W ogóle projekt ten, odznacza się wielkiemi zaletami dekoracyjnemi, lecz przedstawione zadanie rozwiązuje najkosztowniej, a w układzie wewnętrznym niewłaściwie i niedogodnie.

VII. *Trzy krzyże na kuli.*

Części nowodobudowane zbyt mało powiększają istniejący kościół,— w elewacyach i wnętrzu najniepotrzebniej przerobionem z okrągłego na ośmiokątne, zastosowano styl, a raczej kilka różnorodnych stylów najniewłaściwiej mających charakteryzować świątynię katolicką.

Przy całkowitem przerobieniu ozdobienia tak wnętrza jak i zewnętrza budowy, uderza nieharmonijnością pozostawienie bez żadnej zmiany, jakoby dla śladu, tylnego portyku, w którym tylko pomiędzy kolumnami wzniesiono gładką ścianę. Konstrukcya projektowana wadliwa, i niepodobna do wykonania przy utrzymaniu dzisiejszego sklepienia rotundy. Przebija się to sklepienie ośmią okrągłemi dużemi oknami, a nadto obciąża wielką ślepą nową kopułą powyżej linii przełomu sklepienia.

Zaletą tego projektu jest piękne rysunkowe wykonanie, szczególniej wnętrz.

VIII. *IIR*².

W planie przedstawia część nową w formie trzynawowej, pokrytej płaskimi *drewnianemi*, niedozwolonemi podług przepisów, i nieharmonizującemi ze sklepioną rotundą, sufitami.

Połączenie nowej części z istniejącą, użytą jako presbyterynm nowej świątyni rotundą, w planie dobrze przeprowadzone.

Główną wadę planu stanowi obniżenie części dobudowanej o 10 stopni schodów względem posadzki istniejącego kościoła, przez co kościół rozdzielony by był na dwie prawie równe przestrzenie o bardzo różnych poziomach.

Elewacye, a szczególnie frontowa i tylna, odpowiednio zaprojektowane, z przeprowadzeniem stylu istniejącej świątyni. Zarzucić by można w bocznej elewacyi, umieszczenie w attyku jakoby zbyt małych i glifiastych (ukośnie w grubości muru z góry na dół idących) okien dla oświetlenia nawy głównej, ponad dachami naw bocznych. Parterowe części wież, z wielkiemi z dwóch stron drzwiami, zbyt słabe w stosunku do wyższych kondygnacyj. Dach i pułap nad nawą główną niekonstrukcyjny. Wejście do zakrystyi wprost z pod portyku, bez żadnego przedsionka, niedogodne.

Ogólna myśl projektu co do stylu i charakteru dobra, lecz wykonanie nieodpowiednie, szczególniej pod względem konstrukcyi bezpieczeństwa i wygody.

IX. *Festina lente.*

Dzisiejszy kościół użyty jako presbyterym, do którego jednak część dobudowana jest zbyt małą. Część ta trzynawowa sklepiona, mająca tylko dwie arkady w długości, zbyt krótka, połączona jest z istniejącą rotundą dobrze i nmiejętnie, chociaż szerokość potrzebna do tego połączenia wywołała konieczność zamaskowania na zewnątrz za pomocą ślepych, bezcelowych, a mających tylko dekoracyjne znaczenie, kosztownych portyków. Sklepienie nawy głównej nieoświetlone, chór zupełnie ciemny, konstrukcya sklepienia i dachu nad nawami niemożliwa.

W elewacyach niema jedności stylu, boczna elewacya naw niema charakteru kościelnego, część wyższa rotundy niewłaściwie i niepotrzebnie zdobiona, wieże ciężkie.

Projekt rysowany umiejętnie i starannie.

X. *Credo.*

Główną wadą tego projektu jest złamanie osi podłużnej, która w części nowoprzybudowanej poprowadzoną jest równolegle do wschodniej granicy danego placu.

Część trzynawowa sklepiona mieścić może znaczną liczbę osób, nie licząc nawet *emporów* czyli galeryj, które *ponad ołtarzami* są niemożliwe.

Połączenie części nowej ze starą wykazane na rysunku mylnie, jako przeprowadzone bez zmiany dawnych filarów,—w rzeczywistości nie da się tak wykonać.

Kopuła nowoprojektowana nad dzisiejszą rotundą, użytą jako część wejściowa, najniewłaściwiej na zewnątrz uwydatnia podrzędną część świątyni. Przytem, kopuła ta z wysokim podwójnym tamburem nieestetyczna, obciążałaby zbytecznie filary.

Empory umieszczone za wysoko, przyczyniają się do zaciemnienia kościoła, a zwłaszcza sklepienia nawy głównej. Okno ponad wielkim ołtarzem, mające oświetlać to sklepienie, umieszczone niewłaściwie, gdyż byłoby wprost oczu modlących się.

W elewacyach jedność w kompozycyi przeprowadzona, chociaż pod względem proporcyj wieleby zarzutów stawić można, a głównie złe ustosunkowanie kondygnacyj. Zakrystya dosyć obszerna. Umieszczenie organu nad ołtarzem w ramieniu krzyża, niewłaściwe.

XI. *Alfa krzyż omega.*

Układ całości przeprowadzony w charakterze budowli centralnej, której środek i pryncypalną część stanowi rotunda istniejącego kościoła. Połączenie starego kościoła z nowodobudowanemi częściami dosyć odpowiednio przeprowadzone, konstrukcya dobra.

Elewacya główna dobra, boczne mniej szczęśliwe, zwłaszcza z powodu przybudowanych okrągłych kaplic.

Wejścia boczne niedostatecznie wystudyowane, i wiele do życzenia pozostawiają. Wnętrze odpowiednio traktowane, oświetlenie dostateczne, powiększonem jeszcze być może, przez dodanie trzecich okien ponad wejściami bocznemi.

Zakończenia wież nieharmonizują z całością pod względem stylu. Okna parzyste półkolem zakończone, umieszczone w pierścieniu otaczającym rotundę, nie estetyczne.

Zakrystya dostatecznej wielkości, może być powiększoną przez usunięcie schodów.

W ogóle projekt ten po należytem przestudyowaniu, mógłby odpowiedzieć warunkom zadania.

XII. *O. A. D. G.*

Część nowa w formie bazyliki trzynawowej, połączona z rotundą istniejącą przez arkadę wspartą na kolumnach i rozszerzoną więcej niż w innych projektach. Pokrycie nawy głównej płaskim stropem, nie harmonizuje ze sklepieniem rotundy. Wieże i połączenie ich z rotundą, nie estetyczne. Kopułka nad presbyteryum na kwadratowym planie wzniesiona, nie odpowiada stylowi budowli. Układ zaleca się prostotą. Forma głównej części dobudowanej, nie estetyczna, za krótka w stosunku do szerokości. Oświetlenie dostateczne. Zakrystya obszerna. Kaplice zbyt małej szerokości i nieproporcyonalne. Kościół dzisiejszy, użyty podobnie jak w projekcie *Credo* za część wejściową, o tyle jednak lepiej, że nieodznaczono rotundy na zewnątrz nadbudowaniem wielkiej kopuły, lecz ją pozostawiono w dzitiejszym stanie.

XIII. *Krzyż na kuli.*

Część nowa, formy centralnej (greckiego krzyża) przystawiona do dzisiejszej centralnej budowy, użytej jako część wejściowa. Zasklepienie ramion krzyża wysoce nie estetyczne. W układzie całości brak prostoty. Wnętrze, zwłaszcza w ramionach krzyża, zbyt surowo trzymane w stosunku do elewacyj zewnętrznych i innych części tegoż wnętrza. Połączenie środkowe główne części nowej ze starą, nad którem umieszczono organy, stanowi tu niewielki otwór — i to tylko w wysokości pierwszej

kondygnacyi. W elewacyach brak spokoju, z powodu mnóstwa załamków i wyskoków, tudzież użycia zbyt wielu różnorodnych motywów, niewłaściwych architekturze kościelnej i nieodpowiadających formie i stylowi istniejącego kościoła. Wieże zbyt wysmukłe i zanadto od masy odosobnione. Kopuła o planie kwadratowym ze ściętemi rogami, wzniesiona nad środkiem nowej części budowy dla jej uwydatnienia na zewnątrz, ma znaczenie prawie wyłącznie dekoracyjne. Nisza mieszcząca wielki ołtarz ma zbyt małe wymiary. Zakrystya obszerna. Wejścia, w liczbie pięciu, odpowiednio pomieszczone.

Znaczną bardzo część ozdób, któremi przeładowaną jest na wszystkie strony fasada tak dawnej jak nowej części kościoła, wykonaćby wypadło jedynie z kamienia ciosowego, przez co koszt i tak wielki, dorósłby do kolosalnych rozmiarów.

Cała kompozycya zdradza bogactwo fantazyi, które w zastosowaniu do innej i innego przeznaczenia budowy, zasługiwałoby na uznanie.

XIV. *Labor.*

Oryginalny pomysł rozszerzenia istniejącego kościoła przez wzniesienie obok drugiego, takiegoż samego, i połączenie go łukowem przejściem, w którem ustawiony wielki ołtarz widziany by był jedynie z ukosa z obu kościołów,— nie przedstawia żadnych zalet i na bliższy rozbiór nie zasługuje.

XV. *Effacer et corriger.*

Część nowodobudowana w formie bazyliki trzynawowej ze stropem żelazno-ceglanym płaskim, nie harmonizującym ze sklepieniem rotundy, ma oś pochyloną do osi dzisiejszej rotundy, przez co wszystkie arkady tejże zamurowane być musiały i przebite inne, odpowiednie do nowej osi. Dzisiejsza rotunda użyta jako presbyteryum. Elewacya zewnętrzna nie ma charakteru kościelnego i odznacza się nieszczęśliwemi proporcyami i szczegółami: druga kondygnacya za wysoka w stosunku do pierwszej, trzecia kondygnacya wież jest najwyższa z czterech kondygnacyj wieżowych, przez co wieże są za cienkie w stosunku do masy budowli. Balustrada obiegająca w około fasad, jest zupełnie innego stylu. W planie, nawy boczne są zamknięte w końcach od strony rotundy, a tym sposobem część nowa łączy się z rotundą tylko jedną arkadą, znacznej wprawdzie bardzo szerokości, ale za to taką, której przecięcie z walcem tworzy bardzo nieestetyczną linią— i wykonanie której pod względem konstrukcyjnym, przy zachowaniu sklepienia starej rotundy, byłoby co najmniej zbyt ryzykowne. Kaplice w formie pierścieniowej, po obu stronach rotundy, są zbyt wąskie i niewłaściwej formy. Zakrystya obszerna.

XVI. *Krzyżyk w kole.*

Część nowo zaprojektowana, o trzech nawach sklepionych, z których dwie boczne zbyt wąskie, nie łączą się wcale z rotundą i są zamknięte w końcach, tak— że połączenie stanowi tu jedna arkada wsparta na kolumnach. Projekt tak co do układu planu jak i elewacyj, zbyt słaby pod każdym względem, nie przedstawia materyału do bliższego rozbioru.

XVII. *A. S. w kole.*

Część nowa, w planie dobrze zaprojektowana, o trzech nawach sklepionych, właściwej szerokości, zręcznie połączona z rotundą starego kościoła. Oświetlenie naw bocznych oknami glifiastemi niestosowne,—arkady podłużne zasklepione linią koszykową spłaszczoną, bardzo nieestetyczne. Presbyteryum zanadto ciemne, oświetlone jedynie światłem odbitem przez arkady, z okien w dachach nad zakrystyą i skarbcem umieszczonych. Ołtarz główny wciśnięty w niszę zbyt małych rozmiarów.

Elewacya zewnętrzna, podzielona na dwie zbyt drobne kondygnacye, w ogóle dość dobrze zaprojektowana, z wyjątkiem, że frontowa ma inny stylowy charakter, jak boczne, tudzież, że ostatnie kondygnacye wież pod względem stylu zupełnie nie zgadzają się z całością, a latarnia najniewłaściwiej umieszczona na płaskiem na zewnątrz sklepieniu rotundy, zaopatrzonej nadto w tym celu w kosztowne a zbyteczne wiązanie żelazne.

Wejścia z rotundy do zakrystyi zbyt osłabiają filary główne. Zakrystya dość obszerna. Portyk odkryty, nowoprojektowany ponad wejściem do niej, niewłaściwy, gdy front kościoła nie ma takiego portyku. Za zaletę tego projektu poczytać należy użycie dzisiejszego kościoła jako głównej części budowy, oraz niezły układ w planie.

XVIII. *Trójka w trójkącie.*

Projekt zbyt słaby pod każdym względem, aby mógł zasługiwać na bliższy rozbiór.

Z uwag powyższych wypada:

1) że żaden z projektów nie kwalifikuje się do wykonania bez zmian,—

2) że niektóre z nich, po należytem przestudyowaniu, mogłyby dać plan mniej lub więcej zadość czyniący warunkom zadania,— i

3) że mniejsza lub większa potrzeba i ważność tych zmian, i większa lub mniejsza możliwość ich uskutecznienia, bez zatracenia jednocześnie zalet, powinna być w obecnym razie miarą względnej wartości projektu.

Po odczytaniu niniejszego sprawozdania, poddano na żądanie pewnej liczby członków, pod głosowanie, czy należy usunąć od konkursu cztery plany NN. VI do IX włącznie, których autorowie dopuścili się tak małego przekroczenia formy, jakiem jest przedstawienie samych tylko planów na mniejszą od przepisanej skalę.

Tajne głosowanie, większością 14 głosów przeciw 5-u, rozstrzygnęło o przyjęciu tych projektów do konkursu.

Następnie postanowiono, wybrać przez tajne głosowanie osiem projektów, które jeszcze raz ostatecznemu rozpatrzeniu i ogólnej dyskusyi poddać by wypadało.

W tem głosowaniu otrzymały projekty: 1) Alfa krzyż omega, głosów 15, — 2) Krzyż na kuli, 13, — 3) O. A. D. G., 12, — 4) IIR², 12,— 5) Credo, 10,— 6) Festina lente, 10, — 7) A. S. w kole, 9,— 8) A. S. na tarczy, 9.

Po rozpatrzeniu powyższych projektów, i przeprowadzeniu nad nimi dyskusyi, przystąpiono do głosowania nad rozdaniem nagród.

Na pierwsze pytanie: „czy, w obec powyżej podanego wywodu uwag, należy udzielić pierwszą nagrodę, czy też nie?“ *szesnastu* głosujących dało odpowiedź *tak*, a *trzech—nie*. Tym sposobem udzielenie 1-ej nagrody zadecydowanem zostało.

Rezultat pierwszego głosowania nad wszystkiemi projektami do konkursu przypuszczonemi, **na I-ą nagrodę**, wypadł następujący:

Alfa krzyż omega, otrzymał głosów *jedenaście*,— IIR², *trzy*, — A. S. w kole, *trzy*,— A. S. na tarczy, *jeden*,— Krzyż na kuli, *jeden*.

Ponieważ ilość głosów zastrzeżona programem na 1-ą nagrodę, wynosi $^2/_3$ części głosów członków obecnych na posiedzeniu, przeto zarządzone zostało powtórne głosowanie nad trzema projektami, w porządku większości otrzymanych powyżej głosów. Rezultat był następujący:

Alfa krzyż omega, otrzymał głosów *trzynaście*, — IIR², *trzy*, — A. S w kole, *trzy*.

Tym sposobem projektowi „Alfa krzyż omega“ przyznaną została nagroda **pierwsza**.

W głosowaniu na nagrodę **drugą**, otrzymały projekty:

IIR² głosów *dziesięć*, — A. S. w kole, *cztery*, — Krzyż na kuli, *cztery*,— O. A. D. G , *jeden*.

Ponieważ na nagrodę 2-ą, zastrzeżono programem więcej jak połowę głosów, przeto projektowi „IIR²“ przyznaną została nagroda **druga**.

W głosowaniu na **trzecią nagrodę** otrzymały projekty:

A. S. w kole, głosów *osiem*, — Krzyż na kuli, *pięć*, — Festina lente *trzy*,— A. S. na tarczy, *dwa*,— O. A. D. G., *jeden*.

Przy powtórnem głosowaniu nad trzema projektami, w porządku większości uzyskanych głosów, otrzymały:

A. S. w kole, głosów *trzynaście*, — Krzyż na kuli, *pięć*, — Festina lente, *jeden*.

Tym sposobem projektowi „A. S. w kole“ przyznaną została nagroda **trzecia**.

Po otworzeniu kopert okazało się:

1) że autorem projektu Alfa krzyż omega, nagrodzonego *pierwszą nagrodą* jest p. *Józef Dziekoński*, budowniczy warszawski,—

2) że autorem projektu IIR², nagrodzonego *drugą nagrodą* jest p. *Stefan Schüller*, budowniczy warszawski, obecnie w Rzymie przebywający,—

3) że autorem projektu A. S. w kole, nagrodzonego *nagrodą trzecią*, jest p. *Anzelm Krysiński*, budowniczy warszawski.

w Warszawie, d. 22 lutego (5 marca) 1884 r.

Rezultat konkursu podpisali obecni na ostatniem posiedzeniu członkowie komisyi: *Stanisław hrabia Kossakowski, Edward Grabowski, Feliks Sobański, Ksiądz Rogowski, Edward Cichocki, Adolf Woliński, Władysław Rittendorff, Zygmunt Rozpędowski, Marceli Berent, Adolf Werner, Adolf Schimmelfening, Jan Heurich, Leandro Marconi, Franciszek Braumann, Artur Goebel, Józef Huss, Edward Lilpop, Antoni Jabłoński, Alfons Grotowski.*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

— **O niebezpieczeństwie wynikającem z nieodpowiedniego obchodzenia się z petrolem i środkach uchylenia tegoż niebezpieczeństwa**, przez *Arnulfa Nawratila*. Odbitka z artykułu „O galicyjskim petrolu“. Górnik 1883. We Lwowie 1883. Nakładem redakcyi „Górnika“; in-8, str. 85 i 1 tabl. rys.

W ostatnich czasach niejednokrotnie pojawiały się w pismach zagranicznych rozprawy o nafcie galicyjskiej, w których niekorzystne jej właściwości przedstawiane były w barwach zbyt jaskrawych. Objaw ten zaniepokoił słusznie osoby dbałe o przyszły rozwój przemysłu naftowego w Galicyi, albowiem rozsiewane w ten sposób nieprzychylne zdania, mogłyby z czasem spowodować wytworzenie się pewnych niczem nieuzasadnionych uprzedzeń, których naturalnem następstwem byłoby zmniejszenie się popytu, a tem samem i ceny nafty galicyjskiej na rynkach handlowych. Obecnie nafta galicyjska nie spółzawodniczy jeszcze z amerykańską, ani nawet z rosyjską, gdyż produkcya jej wystarcza zaledwie na zaspokojenie potrzeb samej Galicyi. Szybki jednak wzrost tej produkcyi w latach ostatnich pozwala się spodziewać, że niedaleką może jest chwila, w której przemysł naftowy galicyjski zmuszony będzie szukać zbytu na większych rynkach handlu międzynarodowego, a przedewszystkiem w Peszcie i w Wiedniu.

Autor rozprawy o której mówić zamierzamy, powodowany powyższemi względami, postanowił na podstawie umyślnie w tym celu przeprowadzonych doświadczeń zbadać, o ile zarzuty podnoszone przeciwko nafcie galicyjskiej są uzasadnione. Na samym wstępie zaznaczyć winniśmy, że p. *Arnulf Nawratil*, znany już chlubnie z dawniejszych swych prac naukowych („Chemiczno-techniczne rozbiory galicyjskich olejów skalnych“, „O nafcie“ i in.), wywiązał się z zadania swego sumiennie, i że rozprawa jego jest cennym nabytkiem dla naszego piśmiennictwa technicznego, zarówno ze względu na jej cel praktyczny jak i z powodu wartości naukowej dokonanych i opisanych doświadczeń. Przy przeprowadzaniu pomienionych doświadczeń autor uwzględniał rzeczywiste warunki użycia nafty,— wyniki zaś takowych wyłożył w sposób jasny i ogólnie przystępny. Z pracy p. *Nawratila* korzystać więc mogą nietylko ludzie zawodowi, ale nadto i ogół konsumentów, których potrzeby autor bezustannie miał na względzie.

Ponieważ najpoważniejszy i najczęściej napotykany zarzut przeciwko nafcie galicyjskiej dotyczy jej łatwej zapalności, przeto p. *Nawratil*, przy wszystkich swych doświadczeniach i próbach oznaczał punkt zapłonienia (Flashing point) danego gatunku nafty. Należy nadto zaznaczyć, że badacz posługiwał się przeważnie naftą znajdującą się na rynku lwowskim, nabywając takową zarówno w składach pierwszorzędnych, mających ustaloną renomę, jak i w sklepach drobnej sprzedaży, w których zazwyczaj biedniejsza klasa ludności zaspokaja swe potrzeby.

Wyniki doświadczeń zestawił autor na tablicy *A*, podanej na str. 4 i 5, w której rubrykach wykazał dla każdego gatunku badanej nafty: barwę, woń, ciężar gatunkowy przy 15° C., siłę światła wyrażoną w świecach normalnych, punkt zapłonienia, początek destylacyi, zawartość benzyny do 150° C., zawartość właściwej nafty od 120° do 300° C., punkt zapłonienia tejże nafty i jej ciężar gatunkowy przy 15° C., oraz zawartość olejów powyżej 300° C. W uwagach uzupełniających tablicę autor objaśnia w jaki sposób badał każdą właściwość nafty. Barwę nafty, oznaczał p. *Nawratil* w jednem i tem samem naczyniu, które napełniał zawsze jednakową ilością danej nafty.—jej ciężar gatunkowy oceniał za pomocą areometru *L. J. Kappeller'a*, a siłę światła za pomocą fotometru *Bunzen'a*. Punkt zapłonienia danego gatunku nafty oznaczał autor w sposób następujący. W dużej kąpieli wodnej (pochodzącej z fabryki *Rohrbeck'a* w Wiedniu), ogrzewanej płomieniem gazowym, ustawiał p. *Nawratil* na podstawie miedzianej, porcelanową parownicę. Do parownicy wprowadzał takiż tygiel, mający 130 ctm. sześc. objętości i zawierający 100 ctm. sześc. nafty, a następnie nalewał do parownicy wodę do wysokości źwierciadła nafty tyglu. Temperaturę nafty w tyglu, mierzył zanurzonym w niej termometrem d-ra *Geissler'a*, w miarę zaś podnoszenia się takowej o 0,5° C., zbliżał do brzegu tygla mały płomyk gazowy, wielkości główki dużej szpilki. Doświadczenie to powtarzał dla każdego gatunku nafty kilkakrotnie, przyjmując jako punkt zapłonienia średnią arytmetyczną z otrzymanych w ten sposób wartości.

Destylacyą nafty przeprowadzał autor w kolbie szklanej, do 150° C., przy pomocy deflegmatora dwubańkowego *Lebell'a* z sitkami,—zaś od 150° do 300° C. przy pomocy rurki dwubańkowej *Linemann'a* bez sitek.

Wyniki doświadczeń dokonanych przez p. *Nawratila* pouczają nas przedewszystkiem, że ciężar gatunkowy nie może służyć za zasadę oceny jakości danej nafty. Ważniejszą cechą dobroci nafty jest jej barwa i woń, albowiem nafty bezbarwne i wydzielające słabą woń przy temperaturze normalnej, są znacznie trudniej zapalne aniżeli nafty silnie zabarwione i wydzielające wyraźną woń benzyny. Pod względem siły światła, nafty galicyjskie mało ustępują nafcie amerykańskiej.

Zapalność naft galicyjskich badał autor ze szczególną troskliwością, otrzymane jednakże wyniki są dla tej nafty bardzo niekorzystne. Wszystkie gatunki okazały się stosunkowo łatwo zapalnemi: najlepsze zapalały się przy 22,5° do 26° C., gorsze przy 12° do 18,5° C., a kilka gatunków zapalało się już przy 9,0°, 8,2° i 6,5° C. (!). Pod tym więc względem ustępuje nafta galicyjska bardzo znacznie amerykańskiej, która zapala się dopiero przy 39° C.—i rosyjskiej, zapalającej się przy 27° C. (?),—a nadto, najlepsze jej gatunki nie czynią zadość obowiązującym przepisom policyjnym austryackim. Wszelakoż na podstawie oddzielnych doświadczeń udawadnia autor, że łatwa zapalność nafty galicyjskiej, *nie jest* bynajmniej wynikiem właściwości miejscowego oleju ziemnego, lecz że takową przypisać jedynie należy wadliwej destylacyi i niedostatecznemu oczyszczeniu. Przy destylacyi, benzyny nie są oddzielane dostatecznie od destylatów, stanowiących właściwą naftę, - a oczyszczanie odbywa się dotychczas w Galicyi przy użyciu pierwotnych przyrządów ręcznych, w miejsce których należałoby, zdaniem autora, zastosować przyrządy parowe, znane w Ameryce pod nazwą „agitatorów“. Wreszcie radzi autor, wystawiać oczyszczoną naftę przez dłuższy czas na przewiew powietrza.

Oddzielny ustęp swej rozprawy poświęca autor rozbiorowi pytania, czy byłoby pożądanem zabronienie wyrobu i sprzedaży nafty łatwo zapalnej. Biorąc pod uwagę, że średnie gatunki oleju skalnego zarówno w Galicyi jak w Ameryce wydają przeciętnie tylko 33 – 40% dobrej nafty—i że zastosowanie w przemyśle olejów ciężkich, otrzymywanych z oleju skalnego, jest dotychczas jeszcze bardzo mało rozpowszechnione, przychodzi autor do wniosku, że zabronienie wyrobu i sprzedaży nafty łatwo zapalnej spowodować by musiało znaczne podwyższenie ceny nafty, w skutek czego takowa stałaby się przystępną tylko dla zamożniejszych klas ludności. Taki obrót rzeczy byłby niezawodnie klęską dla przemysłu naftowego. Autor sądzi zatem, że ze względów ekonomicznych sprzedaż nafty łatwo zapalnej powinna być dozwoloną, czyni jednakże zastrzeżenie, że nafta taka nie powinna być sprzedawaną pod nazwą „petrolu“, lecz pod nazwą odmienną „kerozyny“ (Kerosin), a to w tym celu, ażeby kupujący wiedział, iż nabywa naftę z którą należy ostrożnie się obchodzić. Zaznaczyć należy, że powyższy pogląd autora jest zupełnie zgodny z zasadami ustaw obowiązujących obecnie w tym względzie w Austryi i w Niemczech.

W celu zbadania stopnia niebezpieczeństwa grożącego przy używaniu nafty łatwo zapalnej, oraz wyjaśnienia, jakiej konstrukcyi lampy najlepiej się nadają dla takiej nafty, autor przeprowadził oddzielne doświadczenia, których wyniki zestawił na tablicy *B* (str. 20). Z opisu odnośnych doświadczeń zaczerpnęliśmy poniższe szczegóły. Różne gatunki nafty galicyjskiej palił autor w siedmiu lampach odmiennego ustroju, pochodzących z fabryki *Ditmar'a* w Wiedniu, przy czem w pewnych odstępach czasu oznaczał temperaturę na stole w pobliżu lamp, temperaturę w pokoju, oraz temperaturę wierzchniej warstwy nafty w zbiornikach lamp. Wyniki tych doświadczeń udowodniły, że palniki o płaskich knotach, rozgrzewają naftę w zbiorniku znacznie silniej aniżeli palniki tak zwane słoneczne (o knotach okrągłych), pomimo że płomień i ciepłota, wytwarzane przy knotach płaskich, są znacznie mniejsze aniżeli przy knotach okrągłych. Nadto stwierdzonem zostało, że nafta w zbiornikach blaszanych rozgrzewa się silniej aniżeli w szklanych, a w zbiornikach ze szkła cienkiego silniej aniżeli w takichże zbiornikach ze szkła grubego. P. *Nawratil* zauważył nadto, że gatunek nafty wpływa na zmianę tempera-

tury w zbiorniku. W dalszym ciągu swej rozprawy podaje autor szczegółowy opis dawniejszych doświadczeń tego rodzaju, przeprowadzonych przez prof. *C. F. Chandler'a*, prof. d-ra *R. Wagner'a* z Berlina, oraz przez prof. *V. Meyer'a* w Zurychu, przy spółudziale jego asystenta *H. Hörler'a*— i przychodzi do wniosku, że łatwo zapalna nafta „przy zachowaniu potrzebnych środków ostrożności“ *nie jest* niebezpieczną, a ma tę wielką zaletę, że świecąc niewiele gorzej aniżeli nafta trudno zapalna, jest od niej znacznie tańszą. Jakkolwiek autor nie tai, że nafta trudno zapalna jest o wiele mniej niebezpieczną, aniżeli łatwo zapalna, to jednakże sądzi, że zabronienie wyrobu i sprzedaży nafty łatwo zapalnej byłoby nieuzasadnionem.

Na podstawie powyżej zaznaczonych badań i doświadczeń stawia autor ostateczne swe wnioski, przy sformułowaniu których miał na względzie zarówno bezpieczeństwo konsumenta, jak i dobro przyszłego rozwoju przemysłu naftowego w Galicyi. Wnioski te przytaczamy w streszczeniu.

Producenci nafty powinni z danego surowca wyrabiać maximum trudno zapalnej nafty, należycie rafinowanej, wytrzymującej przepisaną próbę zapalności i zawierającej produkty destylujące od 150° do najwyżej 300° C. Do wyrobu łatwo zapalnej nafty, nazwanej przez autora „kerozyną“, należy używać tylko olejów destylujących pomiędzy 300° i 350° C., nie zawierających parafiny ani benzyny, destylującej od 100° do 150° C. Łatwo zapalna nafta powinna być równie starannie oczyszczoną jak nafta trudno zapalna. Mięszanie nafty trudno zapalnej z łatwo zapalną, w celu wyrabiania gatunków pośrednich, powinno być wzbronione,—w handlu istnieć więc powinny tylko dwa gatunki nafty, a mianowicie: nafta bezbarwna trudno zapalna, i żółtawa „kerozyna“, tak ażeby kupujący, po zabarwieniu mógł ocenić jaką naftę nabywa. Autor sądzi nadto, iż byłoby pożądanem ażeby nazwę „nafta“ zastąpić przez „petrol“, i sam terminu tego w rozprawie swej stale używa. Mniema bowiem, iż nazywając galicyjski „petrol“ naftą, psuje mu się już tem samem renomę w handlu, gdyż w Ameryce, Anglii i w Niemczech nazywają powszechnie naftą ciężkie benzyny z oleju ziemnego. Według p. *Nawratila*, w zabudowaniach gospodarczych należy używać tylko trudno zapalnej nafty,—do oświetlania natomiast ulic miejskich, może być stosowana nafta łatwo zapalna. Lampy służące do oświetlania mieszkań winny być napełniane w dzień, lub przynajmniej zdaleka od płomienia. Napełnianie lamp palących się przez odkręcenie palnika, bez zgaszenia płomienia, jest bezwarunkowo niebezpiecznem. Naftę przeznaczoną dla lamp należy przechowywać w małych blaszanych naczyniach, o objętości nie większej nad ½ litra. Lampy należy utrzymywać jaknajczyściej,— zbiorniki nie powinny być na zewnątrz oblane naftą, a galerye palników nie powinny być zanieczyszczone kawałkami obciętego knota. Knoty powinny szczelnie wypełniać pochwy i być starannie obcinane. Szkło lampy powinno być całe, gdyż pęknięcia w szkle zmniejszają przeciąg powietrza. Zgięte palniki należy bezzwłocznie zastąpić nowemi. Zbiornik lampy powinien być stale przytwierdzony do podstawy. Przenoszenie lampy świecącej wysokim płomieniem z jednego miejsca na drugie, również jak gaszenie lampy przez zdmuchiwanie płomienia, jest połączone z niebezpieczeństwem. Oświetlanie sypialni w nocy lampą naftową jest szkodliwe dla zdrowia,—wyrób i sprzedaż tak zwanych lampek nocnych, winny być bezwarunkowo wzbronione.

W wypadkach, w których stłuczenie zbiornika jest możebnem, radzi autor używać lampy o zbiornikach blaszanych, przy czem jednakże baczyć należy, ażeby zbiornik nie był połączony za pośrednictwem dobrego przewodnika ciepła z rozpalonem szkłem lampy,— przy takich lampach nie powinny zatem być używane blaszane daszki i takież przyciemniacze (umbry i umbrelki).

Rozpowszechnioną obecnie konstrukcyą płaskich palników, należy odpowiednio ulepszyć, w celu zwiększenia odległości pomiędzy płomieniem i zbiornikiem,—wlew zbiornika powinien być szczelnie zamknięty. Zbiorniki szklanne należy wyrabiać z grubego wolno studzonego szkła. Fabryki lamp powinny stać pod nadzorem władzy,—sprzedaż lamp powinna podlegać kontroli.

Wreszcie sądzi autor, że dla nafty trudno zapalnej należałoby w ustawach obowiązujących oznaczyć minimalny punkt zapłonienia. Opierając się na doświadczeniach przeprowadzonych w tym celu, proponuje przyjąć jako minimalny punkt zapłonienia trudno zapalnej nafty temperaturę 35° C. = 28° R. = 95° F. według *Abela*, t. j. że nafta trudno zapalna powinna dopiero przy 35° C. wydzielać pary, któreby się od płomyka przyrządu *Abela* zapalały. Nafta zaś zapalająca się w przyrządzie *Abela* przy temperaturze niższej od 35° C. winna być uważana jako nafta łatwo zapalna czyli kerozyna.

Przyrządów do oznaczania temperatury zapłonienia nafty jest wiele, w każdym niemal kraju używają innego przyrządu: w Ameryce *Tagliabue'go*, we Francyi *Salleron-Urbain'a*, w Anglii i w Niemczech *Abel'a*, w Hollandyi *Parish'a*,—oprócz tego znane są przyrządy *Bernstein'a*, *Braun'a*, *Doxrude'go*, *Engler'a*, *Ernecke* i *Hennemann'a*, *Graunier'a*, *Haass'a*, *Kuckli'ego*, *Kylla*, *Lenoir* i *Förster'a*, *Meysel'a*, *P. Sannuler'a*, *Sintenius'a*, *J. T. Stoddard'a*, *R. Velte'go*, i wiele innych.

Autor oświadcza się za przyrządem *Abel'a*, przyjętym urzędownie w Anglii i w Niemczech, i dołącza do rozprawy swojej szczegółowy rysunek i opis przyrządu tego, oraz objaśnienie sposobu jego użycia.

Ze streszczenia powyższego pracy p. *Nawratila* widzimy, iż autor opracował w rozprawie swej obfity materyał, zyskany na podstawie sumiennych badań i rozległych doświadczeń. Wybitną cechą wszystkich poglądów autora jest dbała troskliwość o dobro przemysłu krajowego,— najwyższą jednak zaletą jego pracy, jest całkiem przedmiotowe przedstawienie wyników sumiennie i umiejętnie przeprowadzonych doświadczeń.

Styl autora nie zawsze jest poprawny, zauważyliśmy liczne germanizmy i niewłaściwe zwroty mowy,— które w przyszłym wydaniu należałoby usunąć. Usterki te są jednakże sowicie zrównoważone licznemi zaletami pracy, dzięki którym, rozprawę p. *Nawratil'a* zaliczamy do najpoczytniejszych prac naszego piśmiennictwa technicznego.

J. Heilpern.

NOWE KSIĄŻKI.

Niemieckie za styczeń.

(Ceny w markach).

Adamy, R., Architektonik auf historischer u. aesthetischer Grundlage. 2. Bd. 1. Abth.: Architektonik der altchristl. Zeit, umfassend die altchristl., byzantin., muhamedan. u. karoling. Kunst. 1. Hälfte. Hannover, *Helwing's* Verl. 4. —

Auswahl v. Villen, Landhäusern u. ländlichen Wohngebäuden. Entworfen u. ausgeführt v. *W. Cremer*, *Ende & Böckmann*, *Giesenberg* etc. Fol. Berlin, *Ernst & Korn*. In Mappe. 26 —

Bethke, H., praktische Wohnhäuser u. Villen, theils in Ziegelbau ohne Mörtelputz, theils solche m. Gliederungen in Natur- od. imitirtem Stein, grösstentheils in Formen der Renaissance. 10 Lfgn. Fol. Stuttgart, *Wittwer*. à 6. —

Biedermann, R., Repertorium der technischen Journal-Litteratur. Jahrg. 1882. Berlin, *C. Heymann's* Verl. 15. —

Bohn, R., die Stoa König Attalos d. Zweiten zu Athen. 4. Berlin, *Ernst & Korn* 3 —

Brix, A., praktischer Schiffbau Bootsbau. Hrsg. v. dem. Verein „Hütte“ 2. Aufl. 4. Berlin, (*Ernst & Korn*). 10. —

Dépierre, J., die Wasch-Maschinen. Monographie sämmtl. Wasch-Maschinen, die beim Bleichen u. Färben v. Garnen, Spindeln, Ketten, Geweben u. bei der Fabrikation gedructer Kattune Verwendg. finden. Unter Mitwirkg. v. *C. Bötsch*. Wien, (*Gerold's Sohn*). 12. —

Endell u. *Frommann*, statistische Nachweisungen betr. die in den J. 1871 bis einschl. 1880 vollendeten u. abgerechneten preussischen Staatsbauten. 1. Abth. 4. Berlin, *Ernst & Korn*. 10. —

Fischer, F., Taschenbuch f. Feuerungstechniker. Kurze Anleitg. zur Untersuchg. v. Feuerungsanlagen Stuttgart, *Cotta*. geb. 3. —

Hagen, L., die Seehäfen in den Provinzen Preussen u. Pommern. I. Der Hafen zu Pillau u. der Hafen zu Neufahrwasser. 4. Berlin, *Ernst & Korn*. 5. —

Handbuch der Ingenieurwissenschaften. 3. Bd. 1. Abth. Leipzig, *Engelmann* 22. —; Einbd. 2. 50.

Der Wasserbau. 1. Abth. Voruntersuchungen, Wasserversorgg. u. Entwässerg. der Städte, Stauwerke, bearb. v. *A. Frühling*, *Ch. Havestadt*, *F. Lincke*, *K. Pestalozzi*, *J. Schlichting*, *E. Sonne*, hrsg. v. *L. Franzius* u. *E. Sonne*. 2. Aufl.

Falkh, J., Kostenberechnung v. Eisenbahn-Ausrüstungen m. Angabe der Bestimmungsorte, Stückzahl, Preise u. Bezugsquellen der erforderl. Gegenstände. Wien, *Spielhagen & Schurich*. 3. —

Praxis, die, d. Mühlenbetriebes. Illustrirte Müllerbibliothek, red. v. *K. W. Kunis*. 1. Bd. Leipzig, *M. Schäfer*. 4. —

Die Reinigung d. Getreides u. die gegenwärtig dazu benutzten Maschinen u. Apparate. Von *K. W. Kunis*.

Schellen, H., die magnet- u. dynamo-elektrischen Maschinen, ihre Construction u. prakt. Anwendg. zur elektr. Beleuchtg. u. Kraftübertragg. 3., unter Mitwirkg. v. *V. Wietlisbach* bearb. Aufl. Köln, Du *Mont-Schauberg*. 19. —

Stöter, F., Geschichte u. Beschreibung d. St. Nikolai Kirchenbaues in Hamburg. Mit Atlas in Fol. Hamburg, (*Boysen*) geb. 30. —

Taschenbibliothek, deutsche bautechnische. 81. Hft. Leipzig, *Scholtze*. 2.—

Die Fabrikation d. Mehls u. seiner Neben-Produkte, nebst Beschreibg. der f. die Mehlbereitg. gebräuchl. Einrichtgn., speziell der Getreide-Mühlen. Von *H. Meyer*. 1. Thl. Der Mahlprozess im Allgemeinen.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD

WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE.

Hamulec ciągły, samodziałający, o zgęszczonem powietrzu, systemu Carpenter'a (tabl. VIII). W zeszycie V Przeglądu Technicznego z r. z. (str. 115) podaną była wiadomość, iż w czasie od d. 15 października 1881 r. do kwietnia 1882 r. wykonywane były na przestrzeni Berlin-Wrocław próby porównawcze z siedmioma systemami hamulców zastosowywanych kolejno do pociągów objętych rozkładem jazdy. Przypominamy, iż poddane były zbadaniu następujące systemy: *Heberlein'a* (samodziałający hamulec ciągły frykcyjny), *Westinghouse'a*, *Carpenter'a*, *Steel'a* (hamulce ciągłe samodziałające o zgęszczonem powietrzu), *Sanders'a* (hamulec ciągły samodziałający o rozrzedzonem powietrzu), *Smith-Hardy'ego* (hamulec ciągły o rozrzedzonem powietrzu nieautomatyczny), a wreszcie zwykły hamulec ręczny szpindlowy,—i że zgromadzenie przedstawicieli zarządów dróg pruskich państwowych, na zasadzie wyników dokonanych doświadczeń, uchwaliło większością $^2/_3$ głosów, iż dla pierwszorzędnych dróg państwowych i dla takichże dróg prywatnych, pozostających pod zarządem państwowym, należy mieć na widoku system *Carpenter'a*, zaś dla dróg żelaznych mniejszej ważności, system *Heberlein'a*. Powyższa uchwała przyjętą została w następstwie przez pruskie ministeryum robót publicznych i obecnie wchodzi w wykonanie, albowiem postanowiono zastosować jeszcze w roku bieżącym hamulec *Carpenter'a* przy pewnej liczbie pośpiesznych pociągów osobowych na drogach państwowych, a potrzebna na ten cel kwota zamieszczoną została w budżecie eksploatacyjnym. Gdy nadto konstrukcya oddzielnych części hamulca *Carpenter'a* jest już ostatecznie ustaloną, a opis systemu podany został w zeszycie III za r. b. czasopisma „Centralblatt der Bauverwaltung", przeto sądzimy, iż bliższe zapoznanie się z takowym może przedstawiać pewien interes.

Siłę potrzebną do wprawienia w działanie klocków hamulcowych otrzymuje się w systemie *Carpenter'a* (fig. 1 i 2) przez zgęszczenie powietrza za pomocą pompy powietrznej, umocowanej w położeniu poziomem, z prawej stronu parowozu. Powietrze zgęszczone wpychane jest do głównego zbiornika, mającego około 280 dec. sześc. (litrów) objętości, z przeciwległego końca którego wychodzi rura, prowadząca do t. z. wentyla redukcyjnego, który za pośrednictwem drugiej rury łączy się z kranem hamulcowym parowozowym i z przewodem powietrznym, urządzonym wzdłuż całego pociągu. Przewód powietrzny stanowią rury z żelaza kutego, mające 25 mm. średnicy w świetle, złączone ze sobą za pomocą odpowiednich rękawów. Kraniki urządzone bezpośrednio przed rękawami łącznikowemi służą do zamykania głównego przewodu. Pod tendrem, jak również pod każdym powozem zaopatrzonym w hamulec, znajduje się t. z. cylinder hamulcowy, zaopatrzony w tłok, którego trzon związany jest ze zwykłym mechanizmem hamulcowym. Połączenie głównego przewodu powietrznego z cylindrem hamulcowym dokonane jest za pomocą odgałęzienia rurowego, zaopatrzonego w kranik, podczas gdy inny kranik urządzony przy cylindrze, służy do wypuszczania z takowego zgęszczonego powietrza W głównym przewodzie urządzono nadto oddzielne kraniki, służące do skomunikowania takowego z powietrzem zewnętrznem, obsługiwane w razie nadzwyczajnej potrzeby za pomocą drążków, z wnętrza przedziałów. Powozy niezaopatrzone w hamulce, posiadają tylko przewód rurowy powietrzny wraz z należącemi do takowego kranikami i rękawami łącznikowemi, a nadto kraniki przedziałowe.

Działanie hamulca *Carpenter'a* polega na tem, że podczas gdy klocki hamulcowe są nieczynne, czyli odstają od obręczy kół, z obu stron tłoka cylindra hamulcowego znajduje się zgęszczone powietrze. W celu zahamowania pociągu wypuszcza się powietrze zgęszczone z jednej strony tłoka, a wtedy tłok posuwa się naprzód, przyciskając klocki do kół. Odhamowanie kół dokonywa się naodwrót, przez ponowne wprowadzenie zgęszczonego powietrza do cylindra hamulcowego, w następstwie czego zarówno tłok jak i klocki przechodzą w stan spoczynku. Ażeby system powyższy mógł działać prawidłowo, potrzeba przedewszystkiem, ażeby powietrze zgęszczone mogło krążyć swobodnie w całej przestrzeni wytworzonej przez główny przewód, zbiornik zgęszczonego powietrza i cylindry hamulcowe, a co ma miejsce wtedy, gdy rury powozowe są ze sobą związane za pomocą rękawów i łączników, gdy kraniki w które takowe są zaopatrzone przy łącznikach, stoją otworem (za wyłączeniem ostatnich umieszczonych na przodzie parowozu i w końcu pociągu), gdy również otwarte są kraniki łączące cylindry hamulcowe z głównym przewodem rurowym, i gdy natomiast zamknięte są krany urządzone w samych cylindrach i kraniki obsługiwane z wnętrza przedziałów. W taki sposób zapobiega się uchodzeniu powietrza zgęszczonego, i przy takim stanie całego urządzenia ciśnienie normalne w głównym zbiorniki wynosić winno 6 atmosfer. Manometr złączony ze zbiornikiem wskazuje jaki jest stopień zgęszczenia powietrza. Przez zastosowauie wentyla redukcyjnego, ciśnienie powietrza w przewodzie rurowym zostaje zmniejszonem do 4-ch atmosfer, a wysokość takowego zaznaczaną jest na oddzielnym manometrze. Powietrze zgęszczone wchodzi do cylindra hamulcowego otworem wyrobionym tuż pod jego przykrywą, a naciskając na tłok i odchylając jego przeponę skórzaną, przedostaje się i na drugą stronę tłoka, przyczem ten ostatni przyjmuje takie położenie w cylindrze, iż klocki hamulcowe zostają odsunięte od kół pod działaniem przeciwciężarków utwierdzonych na drążkach hamulcowych każdego powozu. Gdy hamulce są nieczynne, kran hamulcowy parowozowy znajduje się w tem położeniu, iż zgęszczone powietrze może przechodzić swobodnie ze zbiornika do przewodu rurowego. Gdy natomiast pociąg ma być zahamowany, kran hamulcowy parowozowy zostaje przestawiony w takie położenie, przy którem przerywa się komunikacyą pomiędzy zbiornikiem i przewodem rurowym, a natomiast otwiera się komunikacyą przewodu z powietrzem zewnętrznem, w którym to razie powietrze zgęszczone uchodzi gwałtownie z przewodu, a ciśnienie takowego zmniejsza się szybko zarówno w samym przewodzie jak i w cylindrze hamulcowym z jednej strony tłoka od strony dopływu. Ponieważ powietrze zgęszczone, wypełniające znaczną przestrzeń cylindra po drugiej stronie tłoka, może z takowej uchodzić tylko zwolna, przez szczelinkę (przeporkę) wyrobioną w ściance cylindra, przeto bardzo szybko wytwarza się nadwyżka ciśnienia z jednej strony tłoka, który z tego powodu musi się posuwać naprzód. Oczywistem jest, iż siła zahamowania zależną jest od różnicy ciśnień powietrza po obu stronach tłoka cylindra hamulcowego, która może być ustaloną dowolnie, przez postawie-

nie kranu hamulcowego parowozowego w położenie pośrednie, przy którem przewód rurowy jest zamknięty zarówno dla dostępu powietrza zgęszczonego jak i zewnętrznego. Przez otwarcie kranika przedziałowego hamulec może być również wprawiony w działanie, a w razie rozerwania się lub wykolejenia pociągu— i w ogóle na skutek przerwania ciągłości przewodu rurowego w któremkolwiek miejscu, następuje automatyczne zahamowanie pociągu. Działanie hamulca *Carpenter'a* objaśniają szkice podane na tablicy VIII, uwidoczniające zarówno ogólne urządzenie systemu jak i konstrukcyą oddzielnych części składowych. W *pompie powietrznej* (fig. 3) obydwa tłoki, t. j. parowy i powietrzny osadzone są na tymże samym trzonie. Rozdział pary dokonywa się za pomocą następującego mechanizmu: w skrzynce rozdzielczej, w której otwory *k* stanowią kanaliki dla dopływu pary działającej na tłok cylindra parowego, mieści się system 2-ch tłoczków *a* i *b* nie jednakowej wielkości, umocowanych w końcach jednego i tegoż samego trzoniku. Para wchodzi do skrzynki rozdzielczej otworem nmieszczonym pomiędzy tłoczkami, podczas gdy przestrzeuie *B* i *C* zawarte pomiędzy tłoczkami i przykrywami cylindra, komunikują przy *d* i *e* z powietrzem zewnętrznem. Z powodu różnej wielkości tłoczków, system takowych ma dążność posuwania się ku prawemu końcowi skrzynki rozdzielczej, o ile tylko działanie zewnętrzne pomienionemu ruchowi nie przeciwstawia się. Przesuwanie się systemu tłoczków ku lewemu końcowi skrzynki dokonywa się przez zastosowanie trzeciego tłoczka *c*, większego od tłoczka *b*, mogącego się poruszać w przestrzeni wyrobionej w przykrywie cylindra. Gdy para dostanie się po za tłoczek *c*, do przestrzeni *D*, system tłoczków *a* i *b* przesuwa się ku lewemu końcowi skrzynki rozdzielczej i to tak długo, dopóki para znajduje się w przestrzeni *D*. Doprowadzanie pary do przestrzeni *D* i wypuszczanie takowej z tejże przestrzeni, uskutecznia się z *E*, za pośrednictwem suwaka muszlowego *S* (n. Muschelschieber, f. tiroir à coquille). Przestrzeń *E* połączona jest z wnętrzem skrzynki rozdzielczej za pośrednictwem kanaliku *f*, a przeto zawsze napełniona jest świeżą parą. Za pośrednictwem kanalików *g* i *h*, przestrzeń *E* jest złączona z *C* i *D*, zaś wyloty pomienionych kanalików mogą być przykryte przez suwak muszlowy osadzony na trzoniku *s*. Gdy suwak znajduje się na prawo, nie masz pary w przestrzeni *D*, system tłoczków *a* i *b* znajduje się w położeniu krańcowem wskazanem na rysunku, para ze skrzynki rozdzielczej wchodzi do cylindra w przestrzeń I i przesuwa tłok parowy od ręki prawej ku lewej, przyczem para znajdująca się z drugiej strony tłoka zostaje wypchniętą na zewnątrz. Ku końcowi swego skoku, tłok parowy pociąga za pomocą płytki *m* i guzika *n* trzonik suwaka, w następstwie czego suwak *S* przesuwa się od ręki prawej ku lewej, a naówczas para wchodzi do przestrzeni *D* i system tłoczków *a* i *b* posuwa się od strony prawej ku lewej. Para dostaje się więc ze skrzynki rozdzielczej do przestrzeni II, przesuwa tłok parowy ku prawemu końcowi cylindra, zaś para z przestrzeni I uchodzi przy *e* na zewnątrz. Para uchodząca przy *d* i *e*, przeprowadzaną jest za pośrednictwem rury do komina parowozu. Urządzenie wentyli ssących i tłoczących w cylindrze powietrznym, wykazane jest na rysunku. Zaznaczyć należy, że tłok cylindra powietrznego, ze względu na uniknięcie zanieczyszczeń, smarowany jest naftą oczyszczoną a nie olejem rzepakowym.

Wentyl redukcyjny (fig. 3) stanowi skrzynkę o 2-ch komorach *A* i *B*, oddzielonych od siebie za pomocą stożkowatego wentyla *a*. W ten ostatni wchodzi mniejszy wentyl *b*, złączony z talerzykiem *G*, spoczywającym na płytce *i*. Komora *B* jest odciętą od powietrza zewnętrznego za pomocą przepony *c*, stale związanej z talerzykiem *G*. Pomiędzy krążkami *i* i *h* naciągniętą jest sprężyna *f*, której napięcie jest zrównoważone przez ciśnienie powietrza w komorze *B*, skoro takowe wynosi 4 atmosfery. Gdy ciśnienie powietrza w komorze *B* zwiększa się ponad 4 atm., sprężyna *f* ściska się, a naówczas wentyle zamykają komunikacyą pomiędzy komorami *A* i *B*. Przy ciśnieniu powietrza w komorze *B* niższem od 4 atm., sprężyna *f* rozciąga się, mały wentyl podnosi się, a zgęszczone powietrze przepływa z komory *A* do *B*. Czułość wentyla redukcyjnego zależną jest od stosunku przekroju małego wentyla do powierzchni przepony, zaś napięcie sprężyny jest tak uregulowane, iż gdy ciśnienie powietrza w komorze *A* wynosi 6 atmosfer, to przy ciśnieniu w komorze *B* równoważnem 4 atmosferom, wentyle zamykają komunikacyą pomiędzy przestrzeniami *A* i *B*. Jeżeli w przewodzie rurowym zmniejsza się ciśnienie powietrza nieznacznie, w następstwie jakiejkolwiek nieszczelności połączeń, to na skutek gry małego wentyla odzyskaną zostaje pomieniona strata. Przy znacznem zmniejszeniu się ciśnienia powietrza w głównym przewodzie, spowodowanem zahamowaniem pociągu, otwiera się przy odhamowywaniu takowego duży wentyl pociągany przez wentyl *b*, mający bardzo nieznaczny skok, a napełnienie przewodu głównego zgęszczonem powietrzem następuje bardzo szybko, co ze względu na prędkie odhamowanie jest nader ważnem.

Kran hamulcowy parowozowy (fig. 3) utworzony jest przez wentyl obrotowy kształtu dzwonka *A*, umieszczony w skrzynce *G*. Do tej skrzynki uchodzi w *b* rura od zbiornika głównego, a tym sposobem, ponad wentylem znajduje się zawsze powietrze zgęszczone. Wentyl naciskany jest przez małą sprężynkę ku tylnej ściance skrzynki, w której wyrobione są 2 otwory, a mianowicie jeden komunikujący z głównym przewodem rurowym, a drugi—z powietrzem zewnętrznem. Wentyl obrotowy posiada wydrążenie *g* i przeporkę (szparę n. Schlitz) *h*, w skutek czego, przy położeniu I, zbiornik zgęszczonego powietrza jest skomunikowany z przewodem rurowym,— przy położeniu II, przewód rurowy otwarty jest dla dostępu powietrza zewnętrznego, zaś przy pośrednim położeniu wentyla, przewód rurowy jest odcięty zarówno od zbiornika jak i od powietrza zgęszczonego. Przestawianie wentyla dokonywa się za pomocą rękojeści, a zależnie od obrotu tej ostatniej, można nawet w bardzo nieznacznym stopniu zwiększać lub zmniejszać ciśnienie powietrza w przewodzie rurowym. (*d. n.*)

A. B.

Przyrząd do mierzenia zużywania się szyn. Inż.-mechanik *A. Brüggemann* z Wrocławia, podał w czasopiśmie „Glaser's Annalen für Gewerbe u. Bauwesen" (N. 158 z r. b.) opis przyrządu własnego pomysłu, służącego do oznaczania i mierzenia zmian zachodzących w przekroju poprzecznym szyn ułożonych w torach dróg żelaznych.

Ustrój przyrządu *Brüggemann'a* (tabl. VIIII, fig. 6, 7, 8 i 9) polega na zastosowaniu dwóch tarcz kołowych o równych promieniach, z których jedna jest stale przytwierdzoną do osady *A*, podczas gdy druga, może odbywać ruch około pierwszej. Dla łatwiejszego regulowania obrotu tarczy ruchomej, zaopatrzono obydwie tarcze (z i z_1) w trybiki. W kierunku linii prostej, łączącej środki kół zębatych, porusza się sztyft prosty SS', którego długość jest równą promieniowi tychże kół, w skutek czego, figury zakreślane przez obydwa końce sztyftu są równomierne. Jeżeli przeto jeden koniec sztyftu SS' odbywa ruch po główce szyny, to drugi jego koniec kreśli na tarczy ruchomej Z_1 obraz tejże główki.

Obrót tarczy Z_1 w około tarczy stałej Z odbywa się za pośrednictwem kamienia ruchomego *C*, a nadto, tarcza ruchoma Z_1 może się obracać około własnej swej osi, przytwierdzonej do tegoż kamienia.

Osada sztyftu SS' jest stale połączoną z kamieniem *C*, w skutek zaś nacisku sprężynki spiralnej, umyślnie w tym celu zastosowanej, ostry koniec sztyftu (*S*), przylega do powierzchni szyny, bez względu na położenie koła obrotowego. W drugim końcu sztyftu (S') umieszczony jest ostry rylec stalowy, który figurę zakreślaną przez koniec *S* przenosi na płytkę z blachy cynkowej ½ mm. grubej, przytwierdzoną do powierzchni koła ruchomego. Odległość końców *S* i S' musi być dokładnie równą promieniowi kół zębatych, i dlatego też koniec *S* jest ruchomym, ażeby w danym razie mógł być regulowanym za pomocą oddzielnej śrubki. Do sprawdzania odległości końców *S* i S', przed każdorazowem zastosowaniem przyrządu, służy odpowiedni szablon kątowy.

Przyrząd ustawiony na szynie opiera się na jej podeszwie. Śruba *D* i libela *L* służą do nadania przyrządowi właściwego położenia, podczas gdy za pomocą kleszczy *B* i śruby *E* takowy zostaje przytwierdzony do szyny.

Wykonanie pomiaru zajmuje zaledwie kilka minut czasu. – Zaznaczamy też, że przyrząd *Brüggemann'a* znalazł już zastosowanie na drogach żelaznych niemieckich —i że tako-

wy wyrabiany jest w fabryce P. *Suckow'a* i *S-ki* w Wrocławiu. Cena jednego przyrządu wraz z szkatułką, kompletem przyborów i 100 sztukami płytek cynkowych, wynosi 260 marek. *J. Hlp.*

CUKROWNICTWO.

Eliminacya. Położenie przemysłu cukrowniczego staje się coraz trudniejszem. Ceny cukru spadają, a ceny buraków idą w górę,—czyli że niedalekim może być czas, w którym zyski cukrowni mogą zejść do zera lub nawet niżej. Taki stan rzeczy wywołany został przeważnie przez spekulacyą, która, nie oglądając się na skutki mogące z tego wyniknąć tak dla przemysłu, jako też dla rolnictwa, podbijała ceny w górę i doprowadziła je do niewłaściwej wysokości. Mając zaś wysokie ceny za cukier, fabrykanci zdecydowali się podnieść ceny buraków do wysokości, o której gospodarze nigdy nie marzyli. Ci ostatni znów, mając wysokie ceny za buraki, podnieśli do niebywałej wysokości ceny dzierżaw (na Ukrainie płacą już do rs. 18 za dziesięcinę), przepłacając przytem robotnika, byleby tylko obrobić jaknajwiększy obszar ziemi obsiany burakami. Dziś zrobił się zamęt, bo ceny cukru spadły, t. j. zredukowały się do właściwej podobno normy i nie obiecują prędko się podnieść. Fabrykanci więc chcą obniżyć cenę za buraki, gospodarze zaś nie chcą ustąpić, bo długoletnie dzierżawy, które na zasadzie dobrych cen za buraki pobrali za drogie pieniądze, nie pozwalają im przystać na obniżenie cen. Wytworzyło się więc położenie trudne, z którego należy szukać wyjścia dla obu stron możliwie pomyślnego. Redukcyą cen za buraki uważalibyśmy za środek mniej korzystny i nie dający się gremialnie przeprowadzić, a nawet niebezpieczny, bo mógłby sprowadzić upadek gospodarstw i co za tem idzie, zmniejszenie plantacyi i mniejszą produkcyą cukru, a więc i obniżenie zysków fabryk.

Naszem zdaniem, przemysł cukrowniczy posiada jeszcze wiele dróg, któremi może dalej się rozwijać i mimo mniej przyjaznych warunków, osiągnąć pomyślne rezultaty. Drogami temi są: *a*) obniżenie kosztów fabrykacyi, *b*) ulepszenie gatunków buraków, przy czem należałoby główną uwagę zwrócić na nasiona buraczane, dotąd jeszcze bardzo zaniedbywane, *c*) otrzymywanie z buraków o ile możności wszystkiego cukru. Na tym ostatnim punkcie bardzo mało postąpiliśmy naprzód. Wysładzamy krajankę nieźle, mamy straty w fabrykacyi niewielkie, ale wypuszczamy z fabryk naszych masę cukru zawartego w melasie, sprzedając go za bezcen, przeważnie do gorzelni. W tym więc kierunku powinniśmy pracować dalej, a nietrudno nam to przyjdzie, bo mamy gotowe wzory w Niemczech, gdzie prawie połowa fabryk posiada jakikolwiek system, za pomocą którego dobywają cukier zawarty w melasie. Mieliśmy sposobność niejednokrotną obznajmienia się z rozmaitemi sposobami dobywania cukru z melasy i przeświadczyliśmy się, że rezultaty, jakie niemieckie fabryki osiągają, są znakomite.

Systemy używające alkoholu do ekstrakcyi, uważalibyśmy za mniej stosowne dla naszego kraju, za to mamy dziś jeden system, o ile wiemy, najnowszy, który tak pod względem urządzenia, jako też kosztów fabrykacyi i wydatku cukru z melasu. wszystkie inne przewyższa. Systemem tym jest „*Steffen's Ausscheidungsverfahren*“, a my nazwiemy go „*Eliminacyą*“. Jest to młodsza, ale doskonalsza siostra „Substytucyi“, która prawie ostatecznie wyczerpuje kwestyą otrzymywania cukru z melasu. O tym to przedmiocie chcielibyśmy obszerniej pomówić, ażeby szersze koła przemysłowe z nim obznajmić. Mamy pod ręką artykuł d-ra *Edmunda O. von Lippmann'a*, który tę gałęź fabrykacyi wyczerpująco opisuje i z niego to czerpiemy dane, jakie o eliminacyi poniżej podajemy.

Bieg eliminacyi obejmuje następujące czynności: 1) wytworzenie pyłu z wapna, 2) strącenie cukrzanu wapna, 3) oczyszczenie cukrzanu wapna.

1. *Wytworzenie pyłu z wapna.* Najważniejszą przytem rzeczą jest, ażeby do roboty używać o ile możności czystego kamienia wapiennego silnie wypalonego, unikając przytem dłuższych zwłok między wypalaniem a użyciem go do roboty, ażeby nie mógł się wytworzyć wodan wapna. Od powyższych przymiotów wapna zależy w przeważnej części dobroć roboty. Wapno wyjęte z pieca łamie się na odpowiednim przyrządzie na kawałki wielkości orzecha lub pięści, a następnie podaje się do młynka, który je na najdrobniejszy zamienia proszek. Tenże proszek podnosi się za pomocą elewatora na sita, które razem z młynkiem tak samo są urządzone jak młyny zbożowe, mielące najlepszą mąkę 00. Przed wstąpieniem do sita, przechodzi proszek wapienny wpierw przez płytę magnesową, której zadaniem jest zatrzymywać wszelkie części żelazne, mogące się dostać do tegoż proszku. Następnie wchodzi pył do pierwszego cylindra siatkowego, który wszelkie grubsze okruchy wapna oddziela i takowe do młynka odprowadza. Z pierwszego cylindra wstępuje proszek do drugiego, który otoczony jest najcieńszą gazą metalową (2000 ok na 1 cm^2). Za pomocą przyrządu łopatkowego, umieszczonego wewnątrz tegoż cylindra, rzuca się proszek wapienny bezustannie na ściane cylindra, a pozostałe grudki wapienne odchodzą powtórnie do młynka. Sita cylindrów mogą w razie potrzeby bez demontowania tychże cylindrów być wyjęte i zastąpione świeżemi, tak że z powodu podarcia się sita przerwy w robocie być nie może. Wszystkie do mielenia wapna służące przyrządy są hermetycznie zamknięte, a oprócz tego odciąga się pył wapienny za pomocą wentylatorów, tak że nie może się stać uciążliwym dla robotników zajętych tą robotą. Wychodzący z drugiego cylindra pył wapienny wstępuje wprost do miernika, który bezpośrednio nad naczyniem służącem do wytwarzania cukrzanu wapna znajduje się i z niem komunikuje. Miernik do wapna ma kształt płytkiego cylindra, wewnątrz którego umieszczony jest cztero-ramienny kołowrotek (tourniquet). Między dwoma skrzydłami tegoż kołowrotka pomieścić się może 5 kgr. pyłu wapiennego, skutkiem czego możebnem jest przy obracaniu się kołowrotka wydzielać tenże pył porcyami po 5 kgr. do płynu cukrowego.

2. *Strącanie cukrzanu wapna* odbywa się w tak zwanym chłodnym zacierniku, t. j. w naczyniu, objętości dużego sokopędu, mającem w dolnej swej części rodzaj korpusu rurowego, podobnego do przyrządu odparowującego, o powierzchni 600 cali kw. Wewnątrz rur znajduje się płyn, mający się ochładzać, a studząca woda otacza rury. Ażeby ochłodzenie przyśpieszyć i ujednostajnić, umieszczoną jest wewnątrz tegoż korpusu rurowego duża rura cyrkulacyjna, w której porusza się śruba skrzydłowa, biorąca swój ruch z góry za pośrednictwem wału. Pomieniona śruba zmusza płyn znajdujący się w zacierniku do bezustannej cyrkulacyi, skutkiem czego płyn miesza się wciąż i ochładza równocześnie przez ciągłe dotykanie się wszystkich cząstek do ścian rur. Powyżej zaciernika umieszczone są obok miernika do wapna jeszcze dwa naczynia, z których w jednem znajduje się mający się przerabiać melas, a w drugiem z początku woda, a później ług z pras filtrowych, mający służyć do rozrzedzenia melasu.

Chcąc wytworzyć cukrzan wapna, należy pewną część melasu rozrzedzić wodą lub też ługiem tak dalece, ażeby otrzymać 25 hektolitrów płynu, zawierającego w sobie 7% cukru. To się robi w zacierniku. Wprowadzając do niego zimną wodę i puszczając w ruch śrubę skrzydłową, ostudza się ług, o ile możności jaknajwięcej (pożądanem jest, ażeby temperatura tegoż ługu nie przenosiła $+20^0$ C., a o ile ona będzie niższą, o tyle lepiej i dokładniej tworzyć się będzie cukrzan wapna). Skoro zaś temperatura doprowadzoną jest do właściwej normy, puszcza się w ruch kołowrotek, ażeby do ługu wprowadzić pył wapienny. Na każde 100 części cukru potrzeba 130 części pyłu wapiennego, czyli na 175 kgr. cukru, które się w 25 hektolitrach 7-procentowego ługu znajdują, potrzeba 220 kgr. pyłu wapiennego. Ponieważ w kołowrotku mieści się 20 kgr., przeto wypadnie użyć 11 kołowrotków pyłu. Dodaje się jednakże zawsze tylko po $^1/_4$ kołowrotka, t. j. po 5 kgr. odrazu, w odstępach 1-minutowych, ażeby przez zbyt prędkie dodanie pyłu wapiennego nie podwyższyć temperatury. Po upływie trzech kwadransów, strącony jest wszystek znajdujący się w ługu cukier, jako trzyzasadowy cukrzan wapna, przy obecności nadmiaru wapna.

Ilość wody służącej do ochładzania, wynosi mniej więcej 20 razy tyle co melas,— pierwotna zaś temperatura wody podnosi się o 3—4^0 C., z resztą zaś jest ona niezmienioną i może być użytą na wszelkie cele fabrykacyi.

3. *Oczyszczanie cukrzanu wapna.* Powtarzając w drugim zacierniku tylko co opisaną manipulacyą, pompuje się zawartość pierwszego zaciernika za pomocą pomp błotnych, automatycznie działających na prasy filtrowe,— z tych odpływa najpierw ług macierzysty, który polaryzuje tylko 0,5—0,6 i dlatego odrazu z roboty się usuwa przez wypuszczenie go do kanału. Część ługu pozostanie jednakże w cukrzanie i powinna być usuniętą przez dalsze oczyszczanie takowego. Ponieważ cukrzan jest ziarnisty i krystaliczny, łatwo go można wyługować zimną wodą, w której jest nierozpuszczalnym. Nie należy więc cukrzanu posyłać na prasy filtrowe większem ciśnieniem jak 1½—2 atmosfer, gdyż przy wyższem ciśnieniu utworzyłaby się zanadto twarda i zwięzła masa, któraby o wiele słabiej wodę przepuszczała. Pierwszą część ługu teraz odpływającego, puszcza się razem z pierwszym ługiem macierzystym na stronę, reszta zaś służy do rozrzedzania melasu w zacierniku.

Po wyługowaniu, przedstawia się cukrzan wapna jako masa biała i piaskowata, — po rozprowadzeniu go w wodzie i odsaturowaniu posiada on czystość 96 w fabrykach wyrabiających żółtą mączkę, gdyż te nie starają się o bardzo dobre wyługowanie cukrzanu wapna, a w fabrykach wyrabiających białą mączkę, a zatem dbających o szlachetniejszy produkt, dochodzi czystość cukrzanu wapna.—do 98—100. Ostatnio wymieniona czystość może być nawet przekroczoną, jak to wiadomem jest z doświadczenia fabryk, dobywających cukier z melasu za pomocą stroncyanny.

Użycie cukrzanu wapna. Cukrzan wapna zawiera w sobie całą ilość wapna, użytego do strącenia cukru, t. j. 130 części na 100 części cukru. Jeżeli ilość tego wapna nie przekracza ilości, mającej się użyć do defekacyi soku buraczanego, co by miało miejsce przerabiając 5% melasu w stosunku do wagi buraków i używając do defekacyi 3% wapna, to w takim razie można odrazu cukrzan wapna dodawać do soku burakowego. Natenczas opróżnia się prasy filtrowe, a rozprowadzając cukrzan sokiem burakowym w młynku, specyalnie na ten cel skonstruowanym, pompuje się go do saturacyi. Jeżeli zaś ilość przerabianego melasu przewyższa 5% wagi buraków, lub też jeżeli melas wprost na cukier ma się przerabiać, to w takim razie korzystniejszem jest, odjąć cukrzanowi przed saturacyą tyle wapna, ile tylko można. W takim razie korzysta się z własności trójzasadowego cukrzanu wapna, rozkładającego się w cieple lub też przy zetknięciu się z płynem cukrowym, na jednozasadowy cukrzan wapna i wodan wapna. Rozprowadza się zatem cukrzan wapna sokiem z I saturacyi, lub też jakimkolwiekbądź innym sokiem cienkim i pompuje się zaraz na prasy filtrowe, w których nadmiar wapna, jako też $^2/_3$ wapna, zawartego w trójzasadowym cukrzanie wapna, pozostaje jako wodan wapna, a odpływający sok zawiera w sobie wszystek cukier i na każdych 100 części cukru 20—30 części wapna. Z dodanych więc do 100 części cukru 130 części wapna przechodzi do saturacyi tylko 25—30 części. Chcąc zaś więcej wapna wprowadzić do saturacyi, to w takim razie poddaje się tylko część cukrzanu powyżej opisanej manipulacyi, a resztę dodaje się prosto do soku, jak to się już w jednej fabryce praktykuje.

Ług odpadkowy. Na każde 100 części melasu otrzymuje się 600 części ługu odpadkowego, który ma 5—7° Brx. i 0,5—0,6 polaryzuje. Z powodu wielkiego rozcieńczenia nie przedstawia tenże ług wielkiej wartości, a chcąc go koniecznie zużytkować, wypadłoby go podgęszczać. Ług podgęszczony do 30—40° Bé. można zużytkować z korzyścią w gospodarstwie.

Straty cukru. Otrzymując na 100 części melasu 600 części ługu odpadkowego, polaryzującego średnio około 0,6, traci się na 100 części cukru 7,2% cukru. Oddzielając zaś osobno z cukrzanu wodan wapna, otrzymuje się na 100 części melasu około 100 części wodanu wapna, który wysłodzony do 0,9, da straty 1,8% na 100 cukru. W pierwszym więc wypadku strata cukru wynosi 7,2%, a w drugim 9% na 100 cukru. Oczyszczony cukrzan powinien więc zawierać w sobie 93 resp. 91 cukru zawartego w melasie, co też wykonane analizy najzupełniej stwierdziły. Ile z cukru zawartego w cukrzanie wapna rzeczywiście się otrzymuje, to zależy od rozmiarów przerobu melasu i od ilości błota saturacyjnego, jako też od rozmaitych innych okoliczności towarzyszących biegowi fabryk. Wynalazca twierdzi, że ze 100 kgr. melasu otrzymuje się minimalnie 44 kgr. cukru (prawdopodobnie nie białego, ale żółtego 96% cukru polaryzującego). Przerabiając cukrzan wprost na cukier, mieć się będzie straty naturalnie większe.

Koszta. Koszta urządzenia „Eliminacyi" na przerób dzienny 300 ctn. = 1000 pudów melasu, mają wynosić łącznie z premią patentową około M. 100 000. Rozchód na płaty do pras filtrowych ma wynosić na 1 ctn. 7 fen., koszt materyałów pomocniczych, oświetlenia i napraw 10 fen., robotników potrzeba 14 na zmianę po 12 godzin. Opału bardzo niewiele potrzeba, gdyż cały proces odbywa się na drodze zimnej, potrzeba więc tylko dać ruch stacyi wapiennej i pompom błotnym, na który to cel 45—50% węgla kamiennego w stosunku do wagi melasu wystarczy.

Przytoczywszy cały przebieg robót, wchodzących w zakres „Eliminacyi", jesteśmy zdania, że system ten bardzo się kwalifikuje do naszych warunków krajowych, a wprowadziwszy go u siebie, znakomicie możemy podnieść produkcyjność naszych fabryk, równoważąc przytem nieprzyjazne przemysłowi naszemu warunki, jakie się z każdym rokiem gromadzą. *K. Sumiński.*

Sprawozdanie z czasopism cukrowniczych za ostatnie trzy kwartały 1883 r.

Dział rolniczy.

B. Corenwinder chcąc się przekonać skąd burak czerpie węgiel w cukrze zawarty, przesadzał małe flance w doniczki wypełnione piaskiem pozbawionym materyi organicznych, ziemią ogrodową z rozłożonym nawozem końskim, i wreszcie w zwyczajną ziemię orną. Flance buraczane zasadzone w piasku, polewał przez dni 14, do końca sierpnia, roztworem soli azotanu potasu, fosforanu amoniaku, siarczanu amoniaku i magnezyi, chlorkiem potasu, kwaśnym fosforanem wapna, krzemianami alkalicznemi i t. p. Flance rosnące w zwykłej ziemi nawoził obornikiem i płynnemi nawozami. Analizy wyprodukowanych tym sposobem buraków przekonały, że buraki rosnące w piasku pozbawionym materyi organicznych i węglanów czerpały swój węgiel wyłącznie z atmosfery, buraki zaś rosnące w ziemi zwykłej czerpały węgiel z tejże, jakkolwiek zaprzeczyć niepodobna aby i z atmosfery czerpać go nie miały.

(*Ann. agron.* T. IX, M. 1883, str. 97).

O. P. Déherain na zasadzie kilkoletnich doświadczeń utrzymuje, iż saletra chilijska używana jako nawóz pod buraki zmniejsza cukrowość tychże, zaś siarczan amoniaku zmniejsza plon buraków z danej przestrzeni.

(J. d. F. d. S. 1883. N. 25).

Wiemy z doświadczenia, że wytłoczyny prasowe zawierają około 70% wody, krajanka wysłodzona około 90% wody i ta przewyżka wody jest ważną niedogodnością przy przechowaniu i transporcie. Dotąd sądzono, iż dla pozbycia się nadmiaru wody dosyć jest wrzucić krajankę wysłodzoną do dołów z dnem przepuszczalnym lub drenowanym i dobrze przykryć ziemią, tymczasem przekonano się, iż dosyć długo przechowywana w ten sposób krajanka zawierała prawie tyle wody co i świeża. Krajanka przechowywana traci $^1/_3$ swej wagi, lecz strata na wadze odbywa się nie kosztem wody lecz suchych substancyi. Po 14-miesięcznem leżeniu krajanka traci średnio 37,8% mat. bezazotowych, 24,5% mat. azotowych i 29,6% włóknika, które w skutek fermentacyi przechodzą w stan rozpuszczalny i odciekają wraz z częścią wody. Mięszając i przechowując krajankę z suchą sieczką, plewami i t. p., zatrzymuje się 15 do 20% pożywnych substancyi. Lepiej przechowuje się krajanka w dołach cementowych, a nawet pod wodą, lecz sposoby te są niepraktyczne. Najlepiej by było pozbawiać krajankę wysłodzoną nadmiaru wody, dowiedzioną bowiem jest rzeczą, że im krajanka zawiera więcej substancyi suchej, tem mniej traci przy przechowaniu. Próby suszenia krajanki na rodzaj siana w zupełności się udały, bydło jadło ją chętnie, a pomimo kosztów odparowania wytłoczyny jeszcze się opłacały. Koszta wysuszenia były mniejsze jak straty przy przechowywaniu, a w dodatku zaoszczędzono jeszcze koszta transportu.

Drugim środkiem do oddalenia nadmiernej wody z krajanki jest poddanie jej silnemu mechanicznemu ciśnieniu,

obawy strat przy tego rodzaju operacyi prof. *Märcker* uważa za bezzasadne.

W obec rozwoju przemysłu cukrowniczego i coraz większego oceniania wartości wytłoczyn przez plantatorów, gruntowne zbadanie sposobów przechowania wytłoczyn, tak pod względem kosztu jako też korzyści otrzymanych z dobrego przechowania, jest rzeczą bardzo ważną.
(O. 1883, str. 455—460).

Dział chemiczny.

Karol Schleicher et Schüll (Düren, Rheinpreussen), wyrabiają filtry do analiz prawie zupełnie bez popiołu, traktując je przez 4—8 dni mięszaniną kwasów solnego i fluorowodornego. Próby filtrów przez *R. Fresenius'a* i *N. Caspary* pokazały, iż filtry o średnicy $5\frac{1}{2}$, 7, 9, 11, $12\frac{1}{2}$ i 15 cm., po spaleniu pozostawiły popiołu 0,00004, 0,00008, 0,00012, 0,00016, 0,00020 i 0,00024. (N. Z. XI. 1883, str. 55).

P. Sukow i *S-ka* w Wrocławiu, wyrabiają młynki do otrzymywania miazgi buraczanej podług metody zalecanej przez *Stammera*. Miazga lub krajanka wrzuca się do żelaznego cylindra i przyciska stemplem do kół zębatych, które przenoszą je na żelazny kamień młyński, gdzie zostają należycie roztarte. Młynek taki na stoliku drewnianym kosztuje 220, na żelaznym 235 marek.

Wiadomo, iż oznaczenia polarymetryczne są proporcyonalne do długości rurek obserwacyjnych. *Fr. Schmidt* i *Hänsch* w Berlinie skonstruowali rurkę obserwacyjną, której długość dowolnie może być zmienianą i po każdej zmianie dokładnie zmierzoną, rurka ich bowiem składa się z 2-ch wsuwanych jedna w drugą i dających się wyciągać jak w teleskopach. Na jednej rurce znajduje się nonius, na drugiej podziałka na milimetry. Rurka taka kontrolna dozwala polaryzować płyny w różnych długościach i sprawdzać ścisłość skali. (Org. 1883, str. 936—937).

Dr. *Tranuin* w Arzas, wykonał u *Duboseq'a* w Paryżu nowy aparat polaryzacyjny, za pomocą którego każdy może oznaczać ilość cukru w sokach buraczanych. Przyrząd ten jest bardzo prosty, trwały, tani (125 fr.) i bardzo użyteczny dla cukrowni. W kilka minut można się obznajmić z jego użyciem. Składa się on tylko z polaryzatora, polaryskopu i analizatora, rurka obserwacyjna ma długość zmienną, i można nim polaryzować przy zwykłem świetle dziennem lub jakiejkolwiek lampie. Jakkolwiek nie jest tak dokładnym jak inne polarymetry, to jednakże jego wskazania w technice cukrowniczej są prawie wystarczające, szczególniej do prób buraków, w których ilość cukru tym przyrządem bardzo prędko daje się oznaczyć.
(Z. d. V. 1883, str. 858—859).

L. Chevron w Gembloux badał gazy wytwarzające się przy otrzymywaniu soku metodą dyfuzyjną. Gazy tworzą szum jaki zawsze spotykamy w soku, często jednak za zbliżeniem ognia zapalają się. P. *Chevron* zbierał gazy wytwarzające się podczas dyfuzyi w różnych odstępach czasu i przekonał się, iż gaz ujęty po 20-tu minutach zawierał tylko kwas węglany (28,3 cz.) i azot (71,7 cz.), po 50-ciu minutach zaś zawierał jeszcze i wodór. Gaz zebrany po 60-ciu minutach zanalizował, i znalazł w 100 cz. 35,80 kw. węglanego, 39,02 wodoru, 0,99 tlenu i 24,19 azotu. Z powyższego składu łatwo wytłomaczyć się daje zapalność gazów obecnością wodoru. *Mauméne* jako przyczynę powstania wodoru uważa fermentancyę masłową, jaka może mieć miejsce przy przerobie nadpsutych buraków. *Scheibler* uważa owo wydzielenie wodoru jako skutek fermentacyi mlecznej lub kleistej, przy której cukier przechodzi w mannit. P. *Chevron* dowodzi, iż wodór powstaje w skutek działania kwaśnego soku na blachę dyfuzora i dla tego radzi wnętrze dyfuzerów po każdej kampanii malować farbą olejną.
(J. d. F. d. S. 1883. N. 22).

Zygmunt *Ziegler* podając wzory do prędkiego obliczania ciężaru właściwego płynów ciągłych, jak syropów, melasów i t. p., nie zwrócił uwagi na kontrakcyą, jaka ma miejsce przy mięszaniu się płynów, przez co obliczone rezultaty wypadają za wysokie. P. *Ziegler* prostuje zrobioną omyłkę i oznaczając kontrakcyą:

$$C = (100 - Bx) + \frac{Bx}{r} - \frac{100}{S},$$

oblicza ją dla roztworów różnych gęstości i wreszcie wzór poprzednio podany radzi zastąpić wzorem:

$$Bx = k\frac{s-1}{s} - \frac{k}{100}C,$$

mając na uwadze, iż czynnik k=279,25. Ciężar właściwy zaś:

$$s = \frac{100\,k}{k\,(100 - C) - 100\,Bx}.$$

(O. 1883, str. 760—763).

Dr. *A. Wachtel* przy polaryzacyi melasów i ciemnych produktów, zamiast działającego obniżająco węgla kostnego radzi używać 10% roztworu azotanu tlenku rtęci, w ilości potrzebnej do wywołania osadu.
(Org. 1883, str. 940 — 941).

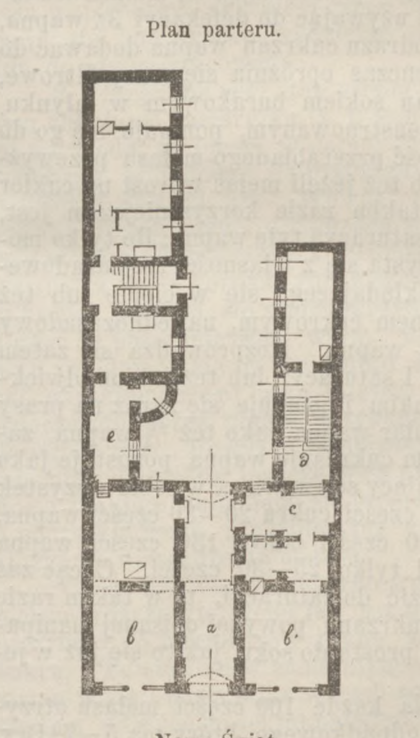
Chcąc łatwo poznać czy dany melas jest zafałszowany wodą osmozyjną, porównywa się płynność podejrzanego melasu z melasem prawdziwym. Bierze się w tym celu rurki o świetle 4—5 mm., opatrzone u góry lejkami, i napełnia jedną badanym melasem a drugą zwykłym. Melas zafałszowany dodatkiem wody osmozyjnej, pomimo tej samej gęstości będzie odciekał znacznie prędzej i przez porównanie można nawet przybliżenie oznaczyć ilość dodanej wody osmozyjnej. (O. 1883, str. 758—760).

(*d. n.*) *J. Piasecki.*

ARCHITEKTURA.

Dom Nr. 42 przy ul. Nowy Świat w Warszawie. Zagraniczne czasopisma techniczne dla obznajmienia czytelników z rozwojem budownictwa mieszkalnego, podają od czasu do czasu plany nowych domów lub celniejszych odnowień. I tu też, jako rzecz bieżącą, podajemy na tabl. IX widok główny niedawno z gruntu odnowionego domu N. 42 przy ulicy Nowy Świat. Plan parteru tego domu naszkicowany jest obocznie. Stary układ planu nie mógł uledz poważniejszym zmianom,— nadbudowano więc tylko trzecie piętro z cegły dętej i ozdobiono front, którego całość umiejętnie ugrupowana przypomina domy miejskie francuskie, odznaczając się jednością stylu i ożywieniem przez balkony. W układzie planu ograniczonego szczupłą długością frontu (27 łokci), zaznaczyć należy dogodne pomieszczenie klatki schodów głównych, bardzo wygodnych i doskonale oświeconych, przy wyformowaniu dogodnie podzielonego mieszkania na każdem piętrze domu frontowego. Mała szerokość frontu zniewoliła autora planu przyjąć zbyt szczupłą głębokość oficyn bocznych,—prawą oficynę jednopiętrową w części dalszej pokryto płaskim tarasem, z posadzką lastrico, ułożoną na sklepieniu. Zasługuje także na uznanie użycie kolumn żelaznych lanych, belek kutych oraz szyn, przy zasklepieniu parteru w domu frontowym, w oficynie lewej oraz wszelkich kuchen, z użyciem wyłącznie żelaza kutego na poręcze balkonów, poręcze schodowe i jako też kamienia szydłowieckiego na platy balkonowe. W wiąza-

Plan parteru.



Objaśnienie.
a. Brama wjazdowa.
b. } Sklepy.
c. }
c. Wejście.
d. Schody główne.
e. Pasaż.

niu dachu pozostawi ono części modrzewiowe, pochodzące z wiązania uprzednio istniejącego, z wykonaniem z drzewa modrzewiowego otoczeń około drzwi i okien sklepowych, raz posadzki klepkowej w niektórych pokojach piętr domu frontowego. Zaprojektował i wykonał opisane odnowienie, budowniczy *Marceli Plebiński*. *Z. K.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

Cukrownia i rafinerya „Rytwiany" posiada 9 kotłów parowych, pow. ogrzew. 600 m², opala się drzewem i węglem kamiennym z kopalni szląskich, na rusztach grzebieniowych, których powierzchnia = 16,41 m².

Maszyn parowych do obsługi fabryki surowej i rafinerzyi jest 9, o sile 100 koni par. Odparowywanie soków uskuteczniа się za pomocą dwóch bateryi przyrządów o podwójnem działaniu (Double effet), których ogólna powierzchnia ogrzewalna wynosi 311 m².

W czasie kampanii ubiegłej, ważono krajanki buraków przed ładowaniem w dyfuzory. Krajanki te zawierały 94% soku [sok obliczono na podstawie wyników otrzymanych z badań krajanek systemem d-ra *Stammer'a* (ług. papki bur. spiryt.)].

Buraki zakopcowane w pierwszych dniach października, podległy dosyć silnemu nadpsuciu, podczas gdy później zakopcowane, przechowały się aż do końca lutego dobrze. Psucie się buraków wcześniej zakopcowanych, przypisać należy cokolwiek wczesnemu kopaniu buraków jeszcze niezupełnie dojrzałych.

Przebieg kampanii był normalny, zauważono tylko większą skłonność krajanek, w bateryi dyfuzyjnej, do ługowania, aniżeli w roku poprzednim.

Ilość niecukrów zawartych w soku buraczanym była w tegorocznej kampanii znacznie większą aniżeli w roku poprzednim, pomimo to przecież otrzymana masa cukrowa jak również i dalsze produkty, lepiej się przerabiały jak w roku ubiegłym, co przypisać należy powiększonej dawce wapna przy defekacyi i mocnej saturacyi.

Z powodu niestałej komunikacyi, nie dowieziono buraków ze składu w odpowiednim czasie, w następstwie czego kampanią dwa razy przerywano.

W cukrowni „Model", przebieg kampanii, odnośnie do przerobu buraków i gotowania soków i masy, był prawidłowy. Do defekacyi dodawano wapna o 1,1% więcej aniżeli w roku zeszłym. Buraki, przechowywane w kopcach, nie okazywały skłonności do gnicia lub wyrastania,— zauważono jednakże bardzo szybkie obniżanie się ich cukrowości, a strata cukru stąd pochodząca dochodziła do 2,5%.

Pod względem cukrowości, najwyżej polaryzowały buraki wyprodukowane z nasienia *S. Legrand'a*, wykazywały one do 14% cukru; *Vilmorin'a* polaryzowały 13,15% cukru, najniżej zaś polaryzowały buraki wyhodowane z nasienia *Impérial*, które zawierały zaledwie od 11,60 do 12,20% cukru. Średnia polaryzacya buraków wynosiła 12,01% cukru, co przypisać należy łagodnej zimie, późnemu rozpoczęciu kampanii (22 października), oraz temu, że połowa całego zbioru buraków pochodziła z nasienia *Impérial*.

Spodziewana wydajność cukru oblicza się na 8,782%, bez ośmozy.

Kotłów parowych było czynnych 7, ogólnej powierzchni ogrzewalnej = 3840' kw.,— powierzchnia rusztów = $^1/_{25}$ pow. ogrz. Jako paliwa używano węgla miałkiego krajowego,

W 188$^2/_3$ r. pow. ogrzewalna kotłów była o $^1/_3$ mniejszą, pow. rosztów wynosiła $^1/_{16}$ pow. ogrz. kotłów, a podczas kampanii palono 37% węgla grubego z kopalni krajowej. Ażeby zapobiedz nadmiernemu zużywaniu węgla w 188$^3/_4$ r., powiększono pow. ogrz., zmniejszając zarazem pow. rosztów,— jako materyału opałowego w miejsce grubego węgla, używano miału, a nadto zaprowadzono koncentracyą maszyn. Wynikiem dokonanych ulepszeń, było obniżenie się procentu węgla palonego pod kotłami z 37½% grubego do 30% miału, przy czem zrobiony nakład wrócił się zaraz podczas pierwszej kampanii.

Fabryka Model, posiadała w 188$^2/_3$ r. 8 maszyn par. o sile 118 koni,— po zaprowadzeniu koncentracyi, siła koni zmniejszoną została do 95, a ilość cylindrów parowych zredukowaną została do 6-u. Z powodu zmniejszenia siły maszyn i zaprowadzenia rozprężania (expansyi) *Fos-Maca* przy motorze, odparowywano w kotłach parowych 3766' sześc. wody mniej na dobę, aniżeli w roku zeszłym, a z przyczyny mniejszej ilości wody użytej do odparowania, pompa zasilająca o sile 2-ch k. p. była nieczynną. Koncentracya usunęła w ten sposób 3 cylindry parowe, działające bez przerwy w 188$^2/_3$ r. Dalsze oszczędności na paliwie, zamierza fabryka poczynić przez zwiększenie jeszcze koncentracyi maszyn, i palenie miału wraz z grubemi kawałkami węgla w nim znajdującemi się, nie biorąc grubszych części, jak to dotychczas czyniono, do innego użytku.

Ubiegła kampania, była pierwszą prowadzoną za pomocą systemu dyfuzyjnego. Baterya sprowadzona z fabryki krajowej, składa się z 12-u sztuk dyfuzorów, mających po 70 wiader objętości, i ogrzewa się za pomocą koloryzatorów. Przerób w ciągu 12-tu godzin dochodził do 1700 cetn., wysłodzenie wynosiło wówczas 0,30%.—przy przerobie zaś 1600 cent. wysłodziny polaryzowały od 0,18 do 0,22% cukru. Gęstość soku otrzymanego z bateryi, w obu wypadkach, przewyższała 11% *Brix'a*.

Masa I produktu pod względem zawartości cukru była o wiele lepszą aniżeli przy systemie prasowym, a produkty II i III odznaczały się wysokim spółczynnikiem czystości.

Ewaporacya składa się z dwóch przyrządów o podw. dział. (Double-effet), których ogólna pow. ogrz. wynosi 3000' kw. Soki odparowywano tylko parą powrotną z maszyn i węży innych przyrządów.

Wyrób papieru. Według czasopisma „Scientific American", w 1881 r. istniało w świecie ucywilizowanym 3985 papierń, które wyrobiły papieru wszelkiego gatunku (ze szmat, słomy, drzewa i t. d.) 959 000 tonn. Z powyższej ilości spotrzebowano na druki 476 000 tonn, z czego przypada na dzienniki 300 000 tonn. Władze państwowe i organa samorządu zużyły 100 000 tonn papieru, szkoły 90 000 tonn, a na korespondencyą handlową i prywatną przypada 90 000 tonn. Mężczyzn, kobiet i dzieci, zatrudnionych było przy wyrobie papieru 192 000.

NEKROLOGIA.

Aleksander Białkowski, budowniczy m. Piotrkowa, zmarł 11 lutego r. b. Urodzony w r. 1853, po ukończeniu gimnazyum realnego w Warszawie udał się do Petersburga, do szkoły budowniczej przy ministeryum spraw wewnętrznych. Klimat miejscowy nie dozwolił *Białkowskiemu* odbywać studyów w Petersburgu, przeniósł się więc do Wiednia i tam ukończył politechnikę w r. 1876. Następnie pracował w Warszawie, jako pomocnik przy budowniczym *Ankiewiczu*. W r. 1881 mianowany budowniczym m. Piotrkowa, oddał się z młodzieńczą energią nowym obowiązkom. Pracował nad restauracyą budowli miejskich, umiejętnie takową prowadząc.

Władysław Kluger. Technika polska poniosła dotkliwą stratę przez przedwczesną śmierć *Władysława Klugera*, nastąpioną w San-Remo w d. 29 lutego r. b.

Kluger urodził się w Krakowie w r. 1848. W dzieciństwie utracił ojca, ale godnego jego zastępcę znalazł w ojczymie, znanym balneologu d-rze *Zieleniewskim*, który oceniwszy zdolności młodocianego umysłu, szczególną zwrócił uwagę na jego wykształcenie i umiejętnie takowem kierował. Po odbyciu nauk w szkole realnej w Krakowie, *Kluger* wstąpił do miejscowego instytutu technicznego, który w r. 1868 zaszczytnie ukończył, odznaczywszy się zarówno wybitnemi zdolnościami jak i zamiłowaniem do pracy. W celu dalszego kształcenia się w zawodzie inżynierskim, *Kluger* powziął myśl wstąpienia do szkoły dróg i mostów w Paryżu. Z tego powodu, tak dla przygotowania się do wymaga-

nego egzaminu, jak i dla nabycia znajomości języka francuskiego, wstąpił do wyższej szkoły polskiej w Paryżu, istniejącej podówczas na bulwarze Montparnasse i pozostającej pod kierownictwem inż. *Edwarda Habicha*, obecnie dyrektora szkoły dróg i mostów w Lima. Po roku pracy w szkole wyższej polskiej, *Kluger*, z pomiędzy dwudziestu kilku współubiegających się kandydatów, wstąpił jako pierwszy do szkoły dróg i mostów, i przez cały czas pozostawania w zakładzie utrzymał się na wybitnem stanowisku. Studya *Klugera* w szkole dróg i mostów uległy przymusowej przerwie, tak z powodu wojny francusko-pruskiej jak i z przyczyny działań komuny, nie pozostawał jednakże w bezczynności, gdyż pracował w biurze inż. cywilnego p. *Kołodziejskiego* w Krakowie, i odbył letnią misyę szkolną w Dunkierce, gdzie przyjmował udział w wykonywaniu robót portowych. W jesieni 1871 r. *Kluger* podjął na nowo studya szkolne, wstąpiwszy w tym czasie na 2-gi kurs szkoły dróg i mostów. W ciągu następnych 2-ch lat pozostawania w zakładzie, *Kluger* wszedł w stosunki z założonem przez zacnej pamięci hr. *Jana Działyńskiego* towarzystwem nauk ścisłych w Paryżu, w którem stałym sekretarzem był wtedy *Folkierski*, a sekretarzem drugim, *Władysław Gosiewski*. W tym czasie, towarzystwo nauk ścisłych przyjęło program dzieła o hydraulice, przedstawiony przez p. *Feliksa Kucharzewskiego*, a gdy na posiedzeniu towarzystwa p. *Kucharzewski* oświadczył, iż program ten jest wspólną pracą jego i kolegi *Klugera* i że obydwa zaczęli już opracowywać dzieło p. t. *Wykład hydrauliki*, towarzystwo zaprosiło *Klugera* na swego członka, a czcigodny *Działyński* uradował się iż nauka polska zyskała nowego pracownika. Jednocześnie z wyjściem dzieła p. n. „*Wykład Hydrauliki wraz z teoryą machin wodnych*", (r. 1873) *Kluger* ukończywszy szkołę dróg i mostów, otrzymał dyplom inżyniera, a po powrocie do kraju *Gosiewskiego*, objął czasowo obowiązki 2-go sekretarza towarzystwa nauk ścisłych. Inżynier z zawodu, nie mógł się *Kluger* wyłącznie poświęcić pracom naukowym, a otrzymawszy posadę na drodze Lyońskiej, we wrześniu 1873 r. zamieszkał w miasteczku Embrun, w dep. des Hautes-Alpes, przyjmując udział w poszukiwaniach na gruncie, przedsięwziętych z powodu zamierzonej budowy jednej z odnóg kolei Lyońskiej. Pomimo trudów nieodłącznych od tego rodzaju zajęć, *Kluger* nie zaniedbywał się w pracy naukowej i rozpoczął tu dzieło o „Wytrzymałości materyałów". Stanowisko zajmowane przez *Klugera* na drodze Lyońskiej, nie odpowiadało jego zdolnościom i względnie do takowych było podrzędnem, to też otuchą do pozostawania na niem była tylko myśl zdobycia wiadomości praktycznych, w celu zużytkowania takowych w przyszłości w kraju. Nieprzewidziane okoliczności zrządziły jednakże na razie inaczej. W grudniu 1873 r. *Kluger* udał się za urlopem do Paryża, i tam nieoczekiwanie, zaangażowany został do *Peru*, gdzie się wsławił, gdzie przebył najpiękniejsze dni swego życia i skąd przed paroma dopiero laty wrócił do kraju, z zarodem choroby, której uległ w następstwie. Dzięki inżynierowi *Edwardowi Malinowskiemu*, konstruktorowi drogi żelaznej przechodzącej przez Andy, który zdobył uznanie dla imienia polskiego w Peruwii, rząd rzplitej postanowił angażować techników polskich, i w tym celu zwrócił się przez swego ambasadora w Paryżu, przedewszystkiem do b. uczniów szkoły dróg i mostów. Gdy założyciel szkoły dróg i mostów w Lima, inż. *Habich* zyskał dla swej szkoły *Folkierskiego* i *Wakulskiego*, to równocześnie, *Kluger* zaangażowany został do *Lima*, na inżyniera rządowego, specyalnie do robót wodnych. Obszerne pole praktyki stanęło natenczas otworem przed młodym, chciwym pracy i zdatnym inżynierem. Wszelkiego zakresu studya i roboty wykonywane były przez *Klugera* jako delegata rządu, a przy wrodzonej mu bystrości umysłu i zamiłowaniu do pracy, wyrabiał się nadzwyczaj szybko, odznaczając się coraz wybitniej. Jeszcze przed upływem pierwotnego kontraktu, rząd peruwiański podniósł uposażenie przyznane *Klugerowi*, a nadto poruczył mu wykład mechaniki stosowanej w szkole dróg i mostów w Limie. Z dala od kraju, ale z ciągłą myślą o nim, *Kluger* opracowywał w dalszym ciągu swe dzieło p. n. „*Wykład wytrzymałości materyałów i stałości budowli*" i ukończył je w Limie. Praca ta wydana nakładem hr. *Działyńskiego*, w r. 1877, w Paryżu, należy niezaprzeczenie do najlepszych książek technicznych polskich (por. sprawozd. w Przegl. Techn. z r. 1877, w zeszycie za lipiec).

Niezależnie od prac inżynierskich, i zajęć profesorskich i piśmienniczych, *Kluger*, badał kraj w którym przebywał i pod względem przyrodniczym. Zajmował się nadto gromadzeniem zbioru okazów antropologicznych i etnograficznych peruwiańskich, ofiarowanego w następstwie w r. 1878 akademii umiejętności w Krakowie, która go mianowała swym członkiem-korespondentem. W 1878 r. *Kluger* przebywał czas pewien w Europie, jako komisarz rządu peruwiańskiego na wystawie powszechnej w Paryżu.

Z listów z „Peruwii", które pomnożone listami z „Boliwii" wyszły z druku w drugiem wydaniu w r. 1878, można powziąć wyobrażenie o ważności prac poruczanych *Klugerowi* przez rząd peruwiański. Dość tu wspomnieć o kanale trasowanym przez Andy i o drodze kołowej do Boliwii.

Na skutek choroby, której się *Kluger* nabawił w Peru, postanowił on wrócić do kraju, a po przebytej kuracyi w Krynicy i Meranie, osiadł w końcu listopada 1880 r. w swem rodzinnem mieście Krakowie, gdzie począł rozglądać się w miejscowych warunkach i szukać odpowiedniego zajęcia. Austryackie ministeryum robót publicznych, w uznaniu kwalifikacyi *Klugera* i zasług położonych przez niego w zawodzie technicznym, przyznało mu bez egzaminu stopień „upoważnionego inżyniera cywilnego", a wydział krajowy galicyjski poruczył mu w lipcu 1881 r. rozpatrzenie sprawy regulacyi rz. *Wisłoki*. W jesieni 1881 r., *Kluger* postawił swą kandydaturę na opróżnioną naówczas posadę dyrektora budownictwa w Krakowie, jednakże rada miejska nie wybrała go z pośród kandydatów którzy się zgłosili, z tego jakoby powodu, iż poczytywała go za specyalistę-hydraulika a nie za inżyniera „w ogólnem znaczeniu;—wiadomo tymczasem, iż praktyka *Klugera* odznaczała się właśnie wszechstronnością, i że nietylko projektował on kanały i drogi w Peru, ale stawiał tam kościoły i budowle publiczne. Zarząd m. Krakowa nie mógł jednakże pozbawić się usług pracownika najwybitniejszego z pośród młodszej generacyi inżynierów polskich,— to też *Kluger*, powołany został na początku 1882 r. na referenta sprawy wodociągowej (która od 12-tu lat opracowywaną była bez skutku przez specyalną komisyę rady miejskiej), i po ukończeniu projektu teatru dla zakładu leczniczego w Krynicy, ochoczo wziął się do tej pracy.

W czerwcu 1882 r., *Kluger* ogłosił drukiem nader cenne „*Sprawozdanie techniczne z obecnego stanu sprawy wodociągowej m. Krakowa*, w którem zestawiwszy wszystkie dotychczasowe projekty, postawił swe wnioski w przedmiocie dalszych badań. Po przyjęciu wniosków przez radę miejską, *Kluger* otrzymał polecenie przystąpienia do badań dotyczących jakości i ilości wód gruntowych w okolicach Krakowa, tudzież, opracowania odnośnych planów i kosztorysów. W następnym, 1883 r., *Kluger* wydał „*Sprawozdanie z poszukiwań wody gruntowej w okolicach m. Krakowa, tudzież opis projektu wodociągu zdrojowego z Regulic*", poczem, otrzymał polecenie podjęcia dalszych prac przedwstępnych. Częste wyjazdy spowodowane ostatnio wymienioną czynnością, wpłynęły niekorzystnie na nadwątlone zdrowie *Klugera*, musiał więc z porady lekarskiej udać się do San-Remo, gdzie przerwane zostały dni krótkiego, a jednakże tak pracowitego i obiecującego dla nauki i techniki polskiej, żywota.

Oprócz prac naukowych *Klugera*, o których powyżej wzmiankowaliśmy, należy jeszcze wyszczególnić dwie rozprawy *o turbinach* (*Fourneyron'a* i *Fontaine'a*), drukowane w Pamiętniku tow. n. ścisłych w Paryżu, i artykuł p. n. „*Dzisiejsza Peruwia*", podany w „Wędrowcu" w r. 1881.

Kluger ceniony był nietylko jako inżynier i pracownik naukowy, ale i jako człowiek. Słodyczą charakteru i taktem w postępowaniu z ludźmi jednał ich sobie i zdobywał dla siebie szacunek.

Wydawca WŁADYSŁAW KRONENBERG. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI